

УДК: 528.94

# Геопорталы для планирования полетов беспилотных воздушных судов в воздушном пространстве Российской Федерации

## Geoportals for unmanned aerial vehicles planning flights in the Russian Federation airspace

**Максимова С.Е.**, аспирант «Российский университет транспорта», специалист I категории АО «НИИАС», E-mail: sofya.maksimova.1992@mail.ru, Москва, Россия

**Maksimova S.E.**, postgraduate student, Russian University of Transport, specialist of the 1st category, JSC «NIIAS», E-mail: sofya.maksimova.1992@mail.ru, Moscow, Russia



### Аннотация

В статье рассмотрены геопорталы, предоставляющие доступ к пространственно-временной и атрибутивной информации о структуре воздушного пространства Российской Федерации. Данные геопорталы часто используются для планирования использования воздушного пространства операторами беспилотных воздушных судов. В рамках анализа использования геопорталов выявлены общие черты и отличительные особенности, для систематизации полученной информации составлена таблица.

**Ключевые слова:** транспорт, геопортал, беспилотное воздушное судно (БВС), использование воздушного пространства, элементы структуры воздушного пространства.

### Abstract

The article describes geoportals that provide access to spatio-temporal and attributive information about the structure of the Russian Federation airspace. These geoportals are often used to plan the use of airspace by UAV operators. The analysis revealed common and distinctive features of the geoportals using. A table has been compiled to systematize the information received.

**Keywords:** transport, geoportal, unmanned aerial vehicle (UAV), the use of airspace, air-space structure elements.



## Введение

На современном этапе развития различных отраслей науки широко используются методы и средства коммуникации на основе сети Интернет. Веб-картография является динамично развивающейся отраслью, в сферу интересов которой вовлекаются все новые задачи. Геопорталы стали одним из средств обеспечения доступа к тематическим наборам пространственных данных.

*Геоортал* — информационная система, выполняющая роль единого пункта доступа к сервисам инфраструктуры пространственных данных, интерфейс которой обеспечивает с использованием сети Интернет доступ пользователей к информации для поиска пространственных данных и геосервисов по их метаданным, а также выполнения других функций в соответствии с его назначением и целевой аудиторией [1].

Интерес различных категорий пользователей к пространственной информации определенной тематики обусловлен различными факторами. В частности, все более интенсивно применяются беспилотные воздушные суда (далее – БВС) с разнообразными видами полезной нагрузки для различных целей: съемка с БВС в личных интересах, различные виды авиационных работ, коммерческие воздушные перевозки и т.д.

Порядок использования воздушного пространства установлен воздушным законодательством РФ. Полеты БВС выполняются в сегрегированном воздушном пространстве: использование воздушного пространства БВС осуществляется посредством установления временного, местного режимов (далее – ВР, МР), а также кратковременных ограничений (далее – КО). Для установления ВР или МР необходимо подать корректно составленное представление – текстовый документ, в котором требуется указать пространственно-временную и атрибутивную информацию, полный перечень которой установлен приказом Министерства транспорта РФ от 27 июня 2011 г. № 171 «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений», в том числе о границе района выполнения работ (в координатах) и диапазон используемых высот, рубежи набора высоты и снижения на маршруте полета и т.д.

Перед тем как приступить к составлению представления, следует ознакомиться с информацией о рельефе местности, наличии населенных пунктов в зоне планируемого полета, об элементах структуры воздушного пространства – важно определить, с какими органами Единой Системы Организации Воздушного Движения (далее – ЕС ОрВД) будет контактировать руководитель работ с применением БВС, потребуется ли заблаговременно получить разрешение на использование воздушного пространства запретной зоны (или иного элемента структуры воздушного пространства), приграничной полосы, на проведение полета над населенными пунктами, убедиться в отсутствии пересечения с уже установленными МР или ВР и т.д. Горизонтальные и вертикальные границы элементов структуры воздушного пространства, регламент работы установлены соответствующими приказами Министерства Транспорта РФ.

Таблица 1.  
Геопорталы, предоставляющие доступ к картографической информации для планирования полетов БВС в воздушном пространстве РФ

Название	Адрес в сети Интернет	Разработчик
«Карта зон ограничений полетов для БВС – AVTM»	<a href="https://map.avtm.center/">https://map.avtm.center/</a>	ООО «Дигинавис»
«Небосвод UTM»	<a href="https://skyarc.ru/">https://skyarc.ru/</a>	ООО «НИЦ «Аэроскрипт»
«Система предоставления планов полетов по сети Интернет»	<a href="https://new.ivprf.ru">https://new.ivprf.ru</a>	ООО «МОНИТОР СОФТ»

После того, как установлен МР или ВР, необходимо в установленные сроки подать соответствующие планы полетов – текстовый документ, в определенные текстовые поля которого в установленном виде вносится пространственная и атрибутивная информация (установлена Табелем о сообщениях). Для работы со значительным объемом пространственной информации важно использовать актуальные геоинформационные инструменты. Такие возможности могут быть предоставлены специализированными геопорталами.

Если пользователь выполняет полет БВС без установления МР или ВР, а также КО, необходимо убедиться, что полет соответствует критериям, указанным в п. 52.1 ФП ИВП РФ, а для этого потребуется изучить актуальную картографическую информацию о воздушном пространстве, в котором планируется полет БВС. Доступ к такой информации большому количеству пользователей может быть предоставлен через специализированные геопорталы.

Лица, составляющие представления на установление МР или ВР, планы полетов, как правило, используют заранее заготовленные шаблоны указанных документов, внося изменения в определенные поля с информацией.

Юридические и физические лица, применяющие в работе БВС, обычно выполняют планирование полетов с применением быстрого и дешевого доступа к современной инфраструктуре средств связи. В Таблице 1 указаны ресурсы в сети Интернет, обеспечивающие доступ к картографической информации для планирования полетов БВС в воздушном пространстве РФ.

Из указанных геопорталов «Карта зон ограничений полетов для БВС – AVTM» (далее – «AVTM») и «Небосвод UTM» (Рис.1 а, б) разработаны специально для работы с картографической информацией для планирования полетов БВС, «Система предоставления планов полетов по сети Интернет» (далее – «СППИ») – для множества различных категорий пользователей воздушного пространства (Рис. 1в).

Рассматриваемые геопорталы характеризуются рядом общих признаков.

Для начинающих пользователей предусмотрены обучающие материалы в формате текстовых инструкций или видео, есть страницы с ответами на наиболее часто задаваемые операторами БВС вопросы. На геопорталах в помощь операторам БВС опубликованы ссылки на соответствующие Telegram-боты. Регистрация пользователей проводится по адресу электронной почты. >>>

В окне геопортала предусмотрено наличие таких элементов, как строка поиска, масштабная линейка, инструменты измерения, время на территории полета (*Coordinated Universal Time* – всемирное скоординированное время) и астрономические координаты. На геопортале «СППИ» предусмотрена возможность отображения координатной сетки.

На страницах рассматриваемых геопорталов можно ознакомиться с информацией об отдельных погодных показателях на территории проведения полета.

В каждом геопортале в наличии как минимум две картографические подложки (карта и мозаика космоснимков), а также возможность просмотра карты в двумерном и трехмерном виде. Геопортал «СППИ» предоставляет значительно больший выбор подложек.

В интерфейсе геопортала присутствует дерево слоев, в котором отображается информация об элементах структуры воздушного пространства. Дерево слоев может быть структурировано на несколько частей. В геопортале «СППИ» дерево слоев доступно к просмотру только после выбора территории для планирования полетов на карте. В качестве атрибутивной информации элементов воздушного пространства указаны высота и контакты уполномоченных лиц, с которыми возможно согласовать выполнение полета в границах элемента, например, в границах запретной зоны. В перечне слоев обязательно присутствует информация о таких элементах, как запретные зоны, опасные зоны, зоны ограничения полетов, диспетчерские зоны и другие элементы, устанавливаемые для осуществления деятельности в воздушном пространстве, а также аэродромах, вертодромах и т.д. При нажатии на точку на карте отображается информация об элементах воздушного пространства в указанной местности, также появляется предупреждения о запрете полета БВС в границах субъекта РФ, если такой установлен (не является элементом структуры воздушного пространства).

Пользователь любого из указанных геопорталов может выполнить оперативную проверку возможности полета БВС максимальной взлетной массой 30 кг и менее в светлое время суток на высоту до 150 м в заданной области (в соответствии с 52.1. ФП ИВП РФ), однако на геопортале «СППИ» система функционирует в тестовом режиме и не выполняет проверку пересечения с границами населенных пунктов. Кроме того, при такой проверке на геопортале «СППИ» не учитывается пересечение границ устанавливаемого режима с приграничной полосой.

Геопорталы «Небосвод UTM» и «СППИ» предоставляют услугу составления представления на установление режима и плана полета БВС, пользователю предоставлена возможность отметить на карте границы зоны полета, а затем заполнить форму с временной и атрибутивной информацией о будущем полете. Для подготовки представления и плана полета необходимо зарегистрировать БВС на геопортале, приложив уведомление из уполномоченного органа (Росавиации) о постановке БВС на учет.

При подготовке представления на установление МР или ВР может потребоваться указать наличие разрешения на выполнение полета БВС (например, в границах населенного пункта или запретной зоны), а также ука-

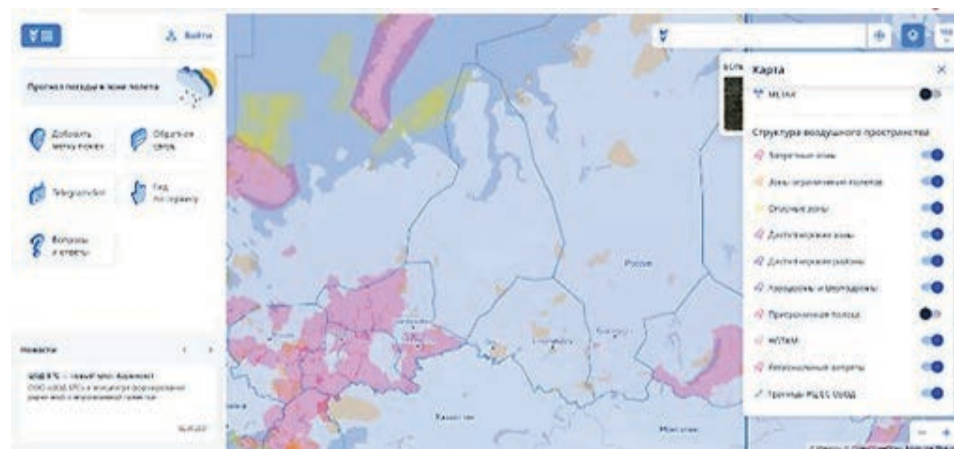


Рисунок 1а. Портал Карта зон ограничений полетов для БВС – AVTM (далее – «AVTM»)

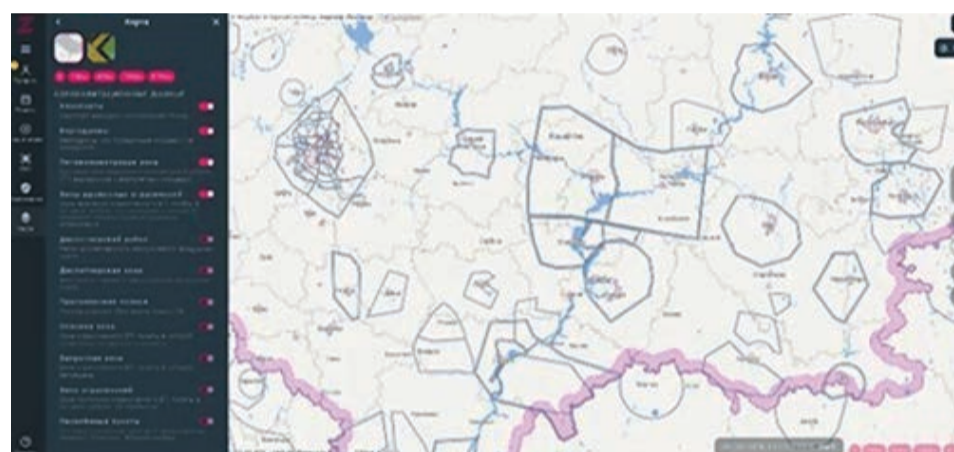


Рисунок 1б. Портал Небосвод UTM

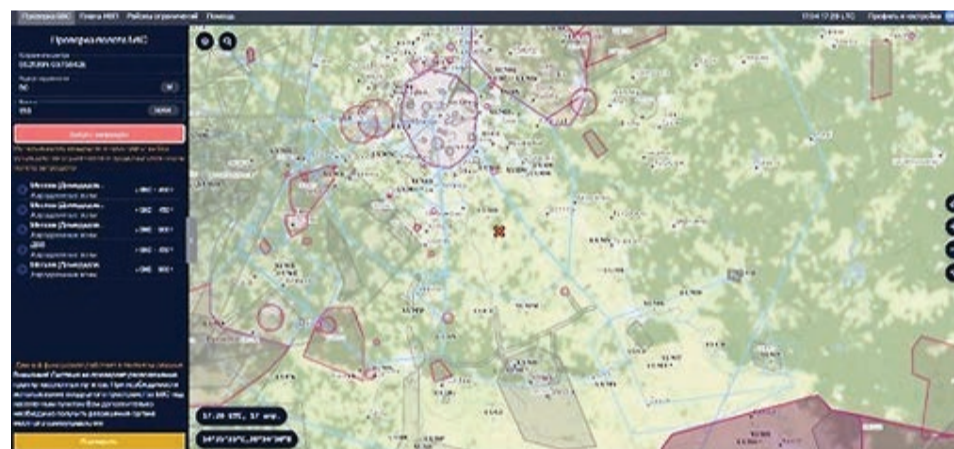


Рисунок 1в. Портал Система предоставления планов полетов по сети Интернет (далее – «СППИ»)

зать контактные данные лица, выдавшего разрешение. При подготовке представления с использованием геопортала «Небосвод UTM» возможно прикрепить файл с разрешением к представлению на МР. В случае, если используется геопортал «СППИ», информацию о разрешении на проведение полета БВС необходимо указать в соответствующем поле.

После отправки представления или плана полета в орган ЕС ОрВД на геопортале предоставляется возможность отслеживать состояние поданного документа (статусы «на обработке», «опубликован NOTAM», «отвергнут» и т.д.) в режиме реального времени. (Извещение NOTAM – извещение, передаваемое по каналам связи и содержащее информацию о состоянии аэронавигационного оборудования, элементов структуры воздушного пространства, своевременное предупреждение о котором имеет важное значение для персонала, связанного с выполнением полетов воздушных судов, а также иную аэронавигационную информацию [2]).



Возможно применение инструментов сортировки, фильтрации и поиска планов полета и представлений на установление режимов. Пользователь может анализировать ранее поданные документы, сохранять шаблоны документов для повторяющихся полетов. Геопортал «AVTM» подобных возможностей не предоставляет.

Среди функциональных возможностей рассматриваемых геопорталов не предусмотрена проверка обязательного страхования ответственности владельца воздушного судна. (Статья 131 п.1. Воздушного кодекса РФ: Страхование ответственности владельца воздушного судна перед третьими лицами за вред, причиненный жизни или здоровью либо имуществу третьих лиц при эксплуатации воздушного судна, является обязательным [3]).

Вместе с тем, каждый из рассматриваемых геопорталов имеет свои особенности. Так, при изучении геопортала «AVTM» выявлены следующие:

- данный геоportal не предоставляет возможности составления представления на установление МР или ВР, возможен только просмотр картографической информации;
- пользователь может отметить на карте места, в которых обнаружены помехи, данные участки отображаются на карте отдельным слоем;
- после регистрации разработчики могут получить доступ к API.

Среди отличительных особенностей геопортала «Небосвод UTM» необходимо выделить следующие:

- невозможно отключение отдельных картографических слоев с пространственной информацией об элементах структуры воздушного пространства;
- после установления NOTAM и присвоения номера МР или ВР за сутки до полета геоportal автоматически выполнит отправку плана полета;
- после ввода основных параметров полета (геометрия, расписание и т.д.) во вкладке «Чек-лист» отобразится информация об ограничениях, действующих в воздушном пространстве выполнения полета, или об их отсутствии.

При изучении геопортала «СППИ» выявлены следующие особенности:

- в данном сервисе осуществляется разделение пользователей на категории с учетом не только типа воздушного судна и его максимальной взлетной массы, но и вида авиации. Для присвоения роли пользователя необходимо предоставить соответствующие документы, например, для получения роли внешнего пилота пользователю необходимо предоставить администратору ресурса свидетельство о постановке на учет БВС. Для государственной авиации предусмотрены различные роли с учетом названия ведомства: МВД, МЧС, Росгвардия и т.д. Кроме того, могут зарегистрироваться пользователи с ролью пилота аэростата или шара-зонда;
- предоставлены ссылки для перехода на портал учета БВС Росавиации и на официальный сайт ФГУП «Государственная корпорация по организации воздушного движения РФ».

Вышеперечисленные особенности рассмотренных геопорталов систематизированы в таблицу (Таблица 2).

Геопорталы, рассмотренные в настоящей статье предоставляют доступ к информации о структуре воздушного пространства в относительно простой форме, доступной для понимания широким кругом пользователей. Некоторые геопорталы выполняют функцию посредника между оператором БВС и органами ЕС ОрВД в части, касающейся передачи документов, содержащих пространственно-временную и атрибутивную информацию об использовании воздушного пространства пользователем. Потребность в геопорталах, предоставляющих информацию о структуре воздушного пространства возрастает, поскольку количество применений БВС в гражданской, государственной и экспериментальной авиации увеличивается, как и количество юридических и физических лиц, применяющих БВС. ■



Таблица 2.  
Характеристики геопорталов, предоставляющие доступ к картографической информации для планирования полетов БВС в воздушном пространстве РФ

Опция	Название геопортала		
	«AVTM»	«Небосвод UTM»	«СППИ»
<b>I. Пользователи</b>			
Регистрация пользователей	по адресу электронной почты		
Категории пользователей	внешний пилот	внешний пилот	различные категории пользователей с учетом вида авиации и типа воздушного судна
<b>II. Интерфейс геопортала</b>			
<b>II.1. Работа с картой</b>			
Картографические подложки	2 (карта, мозаика космоснимков)	2 (карта, мозаика космоснимков)	8 (карты, мозаики космоснимков)
Просмотр картографической информации об элементах структуры воздушного пространства	+	+	+
Наличие элементов интерфейса: строка поиска, масштабная линейка, инструменты измерения, время на территории полета (UTC) и астрономические координаты	+	+	+
Возможность отображения координатной сетки	—	—	+
Дерево слоев структурировано на несколько частей	-	-	+
Возможно отключение любых слоев	+	-	+
Информация о погоде в районе полета	+	+	+
Возможность отметить места обнаружения помех на карте	+	—	—
<b>II.2. Работа с представлениями на установление на МР и ВР и планами полета</b>			
Выполнение оперативной проверки возможности полета БВС без установления МР или ВР на высоту до 150 м	+	+	+
Составление представлений на установление МР и ВР и плана полета БВС	—	+	+
Указание наличия разрешений на полет над населенными пунктами, в запретной зоне и т.д.	—	Возможно прикрепить файл с разрешением	Необходимо вписать информацию в соответствующее поле
Автоматическое составление и отправка плана полета после присвоения номера режима	—	+	—
Возможность отслеживать статус поданного представления на установление МР или ВР и плана полета	—	+	+
Инструменты сортировки, фильтрации и поиска планов полета и представлений на установление режимов	—	+	+
Сохранение шаблонов документов для повторяющихся полетов	—	+	+
Составление «Чек-листа» с информацией об ограничениях, действующих в воздушном пространстве выполнения полета, или об их отсутствии.	—	+	—
<b>III. Информация для пользователей</b>			
Наличие обучающих материалов для начинающих пользователей (текстовые инструкции, видео)	+	+	+
Наличие страницы с ответами на часто задаваемые вопросы	+	+	+
Ссылки на портал учета БВС Росавиации и на официальный сайт ФГУП «Государственная корпорация по организации воздушного движения РФ»	—	—	+
<b>IV. Дополнительно</b>			
Доступ к API для разработчиков	+	—	—
Проверка обязательного страхования ответственности владельца воздушного судна	—	—	—

## Список литературы

1. Национальный стандарт Российской Федерации «Инфраструктура пространственных данных. Общие требования» от 01.06.2020 ГОСТ Р 58570-2019.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. N 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».
3. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. N 60-ФЗ.
2. Карта зон ограничений полетов для БВС – AVTM: [Электронный ресурс]. URL: <https://map.avtm.center>. (Дата обращения: 15.04.2023).
4. Небосвод UTM: [Электронный ресурс]. URL: <https://skyarc.ru>. (Дата обращения: 15.04.2023).
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 августа 2015 №901 «О Единой системе организации воздушного движения Российской Федерации».
7. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27 июня 2011 г. № 171 «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений».
8. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24 января 2013 г. N 13 «Об утверждении Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации».
9. Система предоставления планов полетов по сети Интернет: [Электронный ресурс]. URL: <https://sppl.ivprf.ru>. (Дата обращения: 15.04.2023).