



## ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТА ГОРОДСКОЙ АЭРОМОБИЛЬНОСТИ RUAM В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**М. Е. Румянцев**

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

*В статье рассматривается новое понятие в рамках беспилотной авиации – концепция RuAM. Определены нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность в рамках концепции. Описано несовершенство законодательного регулирования в сфере воздушного беспилотия. Приведен перечень основных задач, решение которых обеспечивается рассмотренной концепцией. Изложены необходимые компоненты для функционирования концепции.*

*Ключевые слова: беспилотное воздушное судно, аэромобильность, законодательное регулирование, воздушное пространство, городские агломерации.*

**Для цитирования:**

*Румянцев, М. Е. Исследование концепции городской аэромобильности RuAM в Российской Федерации / М. Е. Румянцев // Системный анализ и логистика. – 2024. – № 3(41). – с. 62-69. DOI: 10.31799/2077-5687-2024-3-62-69.*

## RESEARCH OF THE RUAM URBAN AIR MOBILITY PROJECT CONCEPT IN THE RUSSIAN FEDERATION

**M. E. Rumyantsev**

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

*The article discusses a new concept within the framework of unmanned aviation – the concept of RuAM. The normative legal acts regulating the activities within the framework of the concept are defined. The imperfection of legislative regulation in the field of aerial unmanned aerial vehicles is described. The list of the main tasks, the solution of which is provided by the considered concept, is given. The necessary components for the functioning of the concept are outlined.*

*Keywords: unmanned aircraft, air mobility, legislative regulation, airspace, urban agglomerations.*

**For citation:**

*Rumyantsev, M. E. Research of the RuAm urban air mobility project concept in the Russian Federation / M. E. Rumyantsev // System analysis and logistics. – 2024. – № 3(41). – p. 62-69. DOI: 10.31799/2077-5687-2024-3-62-69.*

### Введение

В Российской Федерации воздушное пространство разделено на 3 класса: А, С, G. Согласно ФАП-138, беспилотные воздушные суда могут осуществлять полеты в пределах каждого класса на основании плана полета и разрешения на использование воздушного пространства [1].

В городских агломерациях беспилотные летательные аппараты вынуждены совершать полёты в третьем классе воздушного пространства, которое, на сегодняшний момент, практически бесконтрольно для них. По мере развития беспилотных технологий и постоянного роста числа пользователей воздушного пространства появилась необходимость в его освоении. Подобные проекты по освоению воздушного пространства развиваются в различных регионах мира и имеют общую цель – повышение городской аэромобильности. В англоязычной терминологии существует понятие, характеризующее такие проекты: Advanced Air Mobility (AAM) [2].

По экспертным оценкам российский рынок беспилотных летательных аппаратов оценивается около 10 миллиардов рублей и, согласно прогнозу, к 2025 году может достигнуть 737 миллиардов рублей. На данный момент Российский рынок занимает всего 2% от мирового. Известно, что по итогам 2023 года рынок вырос на 129% и составил 33,7 млрд. рублей [3]. В апреле 2023 года Президент Российской Федерации призвал поставить производство беспилотников на поток, сделав это направление ключевым для страны [4].



Приведенные оценки рынка свидетельствуют об ожидании резкого роста этого сегмента воздушного транспорта вне зависимости от сценариев социально-экономического развития Российской Федерации.

Рост рассматриваемого рынка привел к вводу нового понятия, за основу которого взято ААМ – RuAM (Russian Air Mobility/Российская аэромобильность). Концепция RuAM напрямую связана с вопросами организации движения беспилотных летательных аппаратов в классе G воздушного пространства городских агломераций.

### Аспекты законодательного регулирования

Каждое ввозимое на территорию Российской Федерации или произведенное на ее территории беспилотное воздушное судно массой от 0,15 кг до 30 кг обязательно подлежит государственному учету в установленном порядке [5].

Согласно данным Росавиации [6], число учтенных в Российской Федерации беспилотных воздушных судов ежегодно растет (рисунок 1) и в 2023 году отмечен рост на 32,6% по сравнению с предыдущим годом.

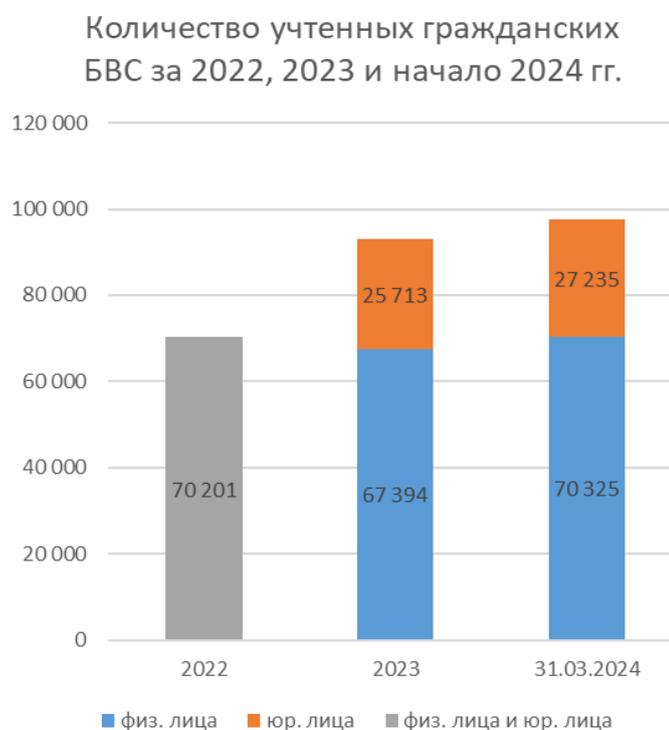


Рис. 1. Рост числа учтенных гражданских беспилотных воздушных судов в РФ

Национальная технологическая инициатива AeroNet считает одной из своих приоритетных задач в концепции развития рынка AeroNet снятие существующих законодательных ограничений [7]. Отдельным пунктом в дорожной карте НТИ отмечено, что Российская Федерация находится лишь на этапе становления отрасли беспилотного воздушного транспорта.

В Российской Федерации использование воздушного пространства беспилотными летательными аппаратами регулируется рядом Федеральных и Региональных законов: Воздушный кодекс РФ [5], Федеральные правила использования воздушного пространства РФ [1], Правила учета беспилотных воздушных судов [8] и пр.

В настоящее время беспилотные воздушные суда, в соответствии с Воздушным кодексом Российской Федерации, разделены по весу на 3 категории (учитывая снаряженный источник питания):

1. Менее 0,15 кг;



2. От 0.15 кг до 30 кг;
3. Свыше 30 кг.

По данным AeroNet [3], более половины отечественных беспилотных воздушных судов находятся в категории от 1 до 30 кг (рисунок 2).

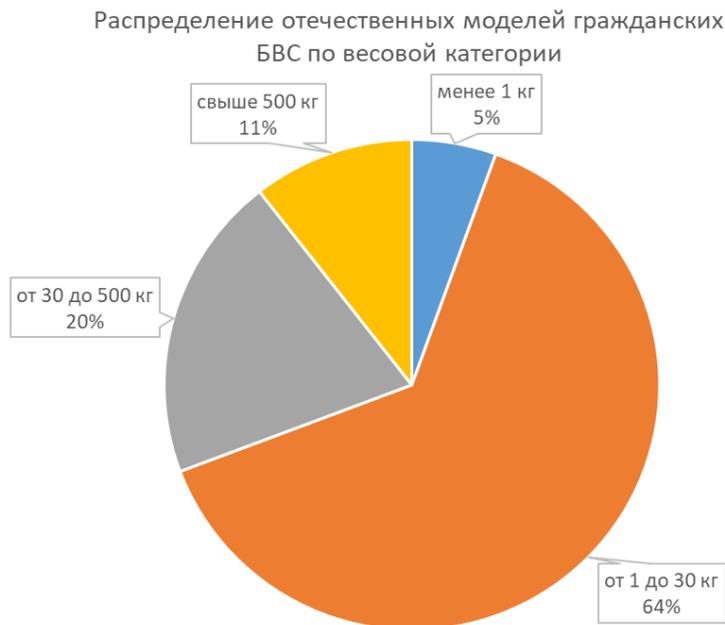


Рис. 2. Распределение отечественных беспилотных воздушных судов по весовой категории

Любые беспилотные воздушные суда могут совершать полёты только в разрешенных для использования воздушного пространства зонах, предоставив перед этим план полёта и другую требуемую сопроводительную информацию. Процедура согласования полёта занимает от нескольких дней, сильно ограничивая мобильность применения беспилотного воздушного судна. В качестве исключения допускается совершать полёт без предоставления плана в соответствующий контролирующий орган, если масса беспилотного воздушного судна меньше 0.15 кг. Разрешение на использование воздушного пространства и план полёта также не предоставляется если визуальный полёт беспилотного воздушного судна массой до 30 кг удовлетворяет требованиям:

1. Высота полёта ниже 150 метров от земной или водной поверхности вне запретных зон, зон ограничения полетов, специальных зон;
2. Полёт совершается в пределах прямой видимости;
3. Полёт совершается на высотах менее 100 метров от земной или водной поверхности на удалении более 10 км от контрольных точек аэродромов и 2 км - от посадочных площадок;
4. Полёт совершается в зонах полетов беспилотных воздушных судов.

Существующая нормативно-правовая база значительно ограничивает возможности широкого и гибкого применения беспилотных воздушных судов и требует изменений правового и организационного характера. Проблемными местами в регулировании отрасли являются:

- а) долгое время ожидания согласования полёта и выдачи разрешения на полёт;
- б) отсутствие возможности контролировать точное количество беспилотных воздушных судов на руках граждан страны;



- в) отсутствие принудительного механизма постановки беспилотного воздушного судна на учёт;*
- г) сложный механизм и высокая стоимость сертификации беспилотных воздушных судов массой более 30 кг;*
- д) отсутствие требований к квалификации внешнего пилота;*
- е) отсутствие единой стандартизации беспилотных воздушных судов, используемых в целях государственного контроля и надзора;*
- ж) отсутствие единой системы регулирования полётов беспилотных воздушных судов;*
- з) отсутствие единых стандартов безопасности полётов беспилотных воздушных судов;*
- и) отсутствие централизованной государственной системы первичной и вторичной идентификации беспилотных воздушных судов;*
- к) сложность ввода специального правового регулирования в рамках экспериментального правового режима на отведенной территории.*

### **О вопросе развития RuAM**

Законодательные ограничения со временем перестанут сдерживать интенсивное использование воздушного пространства при условии развития технологий и самого законодательства. Например, для сегментации и структуризации G-класса существует потребность в пересмотре действующей системы учета беспилотных воздушных судов. В новой системе требуется, при регистрации конкретного беспилотного воздушного судна, указывать, помимо его весовых характеристик, иные критерии, позволяющие применять к беспилотным воздушным судам различные типы управленческого регулирования: цель использования, коммерческая/некоммерческая эксплуатация, класс опасности транспортируемого груза, дальность полётной миссии, зоны совершения полёта. Возможной мерой упрощения и ускорения постановки на учёт беспилотного воздушного судна может выступать законодательное требование его постановки на учёт непосредственно при покупке у официальных дилеров, реселлеров и в сетевых магазинах, расположенных на территории Российской Федерации. Кроме того, для получения наиболее точных данных о количестве используемых гражданами страны беспилотных воздушных судов можно возложить на дилеров обязанность агрегировать и открывать доступ к информации о количестве проданных ими беспилотных воздушных судов.

Развитие концепции RuAM требует детальной проработки вопросов безопасности, прозрачности и контроля использования воздушного пространства беспилотными воздушными судами.

Одним из самых первоочередных направлений для развития RuAM является безопасность совершаемых полётов для людей, окружающей среды и самих беспилотных авиационных систем. В вопрос безопасности организации использования воздушного пространства включены такие направления, как: исключение урона при аварийных ситуациях людям и окружающей среде, разведение беспилотных воздушных судов друг с другом и с пилотируемой авиацией, сигнализирование в случае аварии или экстренной посадки всем ближайшим беспилотным воздушным судам и людям, минимизация возможности потери груза и разработка особых правил перемещения для грузов повышенной опасности, логирование данных каждого отдельного беспилотного воздушного судна, возможность принудительной дистанционной посадки конкретного аппарата соответствующим контролирующим органом, обеспечение конфиденциальности внешних пилотов и владельцев беспилотного воздушного судна, обеспечение коммерческой тайны при соответствующей эксплуатации судна, защита информации [9-11].

Перечисленные выше направления прямо или косвенно относятся к вопросу обнаружения, распознавания, идентификации и получения информации о каждом без исключения беспилотном воздушном судне, находящимся в воздушном пространстве.



Методы первичной радиолокации призваны решить часть озвученных вопросов, но в настоящее время их работа несовершенна, поэтому помимо технического и технологического развития средств первичной радиолокации, требуется оснащение в обязательном порядке каждого беспилотного воздушного судна специальным модулем-передатчиком данных (транспондером). Совокупность методов первичной и вторичной радиолокации призвана повысить безопасность при использовании воздушного пространства. Транспондеры способны собирать и передавать требуемую, в зависимости от ситуации, информацию о беспилотном воздушном судне, на котором он расположен:

1. Тип и модель беспилотного воздушного судна;
2. Текущие координаты беспилотного воздушного судна;
3. Текущую высоту полёта беспилотного воздушного судна;
4. Текущую скорость беспилотного воздушного судна;
5. Координаты внешнего пилота;
6. Идентификационная информация о внешнем пилоте;
7. Информация о выполняемом полёте и пр.

Помимо безопасности, концепции RuAM присущи принципы открытости. Под ними понимается обеспечение полностью «прозрачного» использования воздушного пространства. Должны функционировать цифровые сервисы, от которых в режиме реального времени возможно получить информацию об использовании воздушного пространства беспилотными воздушными судами. В рамках концепции RuAM требуется интеграция системы контроля использования воздушного пространства с крупными аппаратно-программными комплексами и информационными системами городов. Для Санкт-Петербурга, например, с АПК «Безопасный город» [12]. На рисунке 3 отражена концептуальная схема развития положения беспилотных воздушных судов в современных условиях.

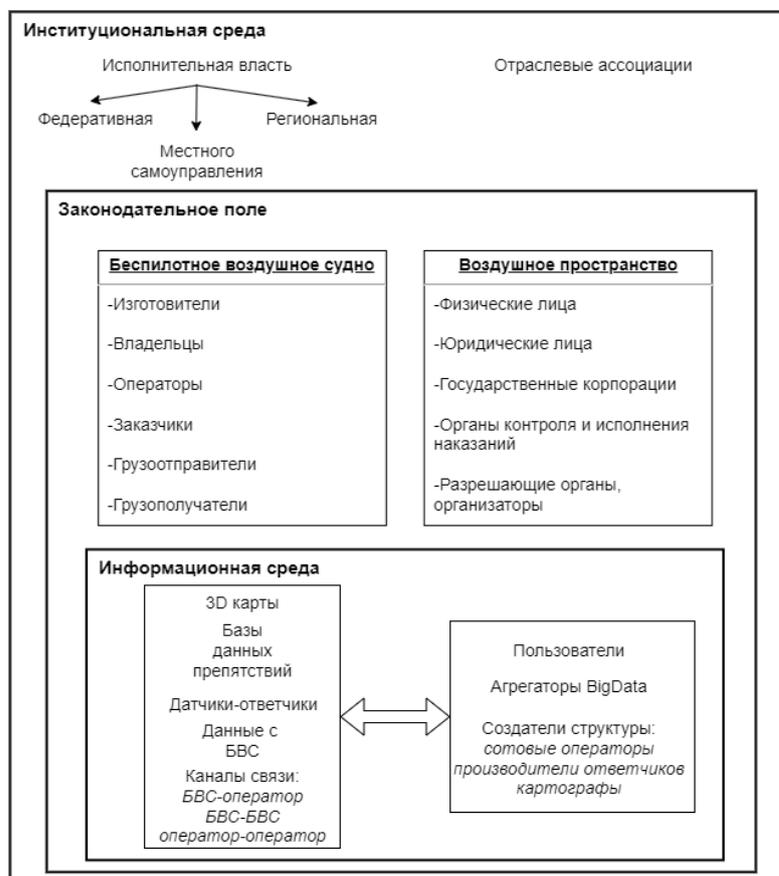


Рис. 3. Положение беспилотных воздушных судов в Российской Федерации



Для достижения принципа «прозрачности» необходимо добиться полной ситуационной осведомленности (о действующей структуре воздушного пространства и планируемых ограничениях его использования, о планах и заявках на полеты, о зарегистрированных беспилотных воздушных судах и выданных разрешениях, о местоположении беспилотного воздушного судна), автоматизированного взаимодействия с контролирующими воздушное пространство органами и органами обеспечения безопасности, сбора, архивирования и обработки генерируемой беспилотными воздушными судами служебной информации.

Кроме безопасности и открытости в концепции RuAM приемлемы и принципы контроля. Под контролем следует понимать систему допуска лиц (внешних пилотов) к управлению беспилотными воздушными судами. При существенном росте интенсивности использования воздушного пространства от операторов беспилотных воздушных судов требуются соответствующие навыки и квалификация, которые нужно получить. Причем для различных типов беспилотных воздушных судов должны быть предусмотрены различные программы получения соответствующей квалификации.

Опираясь на изложенное, можно сформулировать перечень основных задач, которые призвана решить концепция RuAM:

- 1. Рост эффективности использования воздушного пространства G класса городских агломераций;*
- 2. Всестороннее повышение безопасности при использовании беспилотными воздушными судами воздушного пространства;*
- 3. Обеспечение равноправного доступа к воздушному пространству;*
- 4. Улучшенная система выдачи разрешений на полёт и планирование использования воздушного пространства;*
- 5. Выявление нарушений порядка использования воздушного пространства над городскими агломерациями и защита от несанкционированного использования воздушного пространства беспилотными воздушными судами, представляющими угрозу безопасности полётов, наземной инфраструктуре и горожанам;*
- 6. Предоставление пользователям концепции всевозможных сервисов с применением беспилотных авиационных систем;*
- 7. Работа системы оперативного оповещения контролирующих использование воздушного пространства органов.*

### **Заключение**

Концепция RuAM призвана решить вопросы организации движения беспилотных воздушных судов как внутри городских агломераций, так и между ними на территории Российской Федерации.

Набор предоставляемых RuAM сервисов зависит от характеристик отдельных агломераций: размеры населенных пунктов, их удаленность, преобладающий род деятельности жителей. В рамках RuAM могут быть удовлетворены потребности в транспортировке грузов, разного рода мониторинге, обеспечении безопасности и поисково-спасательных работ, развитии телекоммуникационной инфраструктуры.

Концепция строится на взаимодействии ее основных элементов: кадровый состав (операторы беспилотных воздушных судов, специалисты в области беспилотной авиации, робототехники, ИТ сферы), жители городов и владельцы земель, логистические и транспортные компании, нормативная база, службы оперативного оповещения и реагирования, регулирующие органы в сфере организации воздушного движения, инфраструктура для беспилотных авиационных систем, системы организации использования воздушного пространства, системы обеспечения безопасности при использовании воздушного пространства и системы управления рисками, системы автоматизированного принятия решений, беспилотные воздушные суда в составе беспилотных авиационных систем.



По мере технического и технологического развития концепции человеческий фактор в принятии решений будет снижаться. Со временем прямое человеческое управление будет вытесняться технологиями, которые способны обеспечить максимальное быстродействие, обработку больших массивов входных данных за короткий срок, принятие решения в зависимости от большого числа факторов и минимизацию человеческой ошибки. В налаженной автономной системе роль человека будет заключаться лишь в редком вмешательстве в функционирование беспилотной авиационной системы, о чем сама система сообщит соответствующим отчетом о текущем состоянии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138 с изменениями по состоянию на 21.06.2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_98957/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/) (дата обращения 14.03.2024).
2. Andritsos, K. What is in a Name: Defining Key Terms in Urban Air Mobility / K. Andritsos, B. I. Scott, A. Trimarchi // Journal of Intelligent & Robotic Systems. – 2022. – Vol. 105(81). – P. 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10846-022-01694-1>.
3. AERONEXT.aero: Итоги 2023 года для рынка беспилотной авиации [Электронный ресурс]. – URL: [https://aeronext.aero/press\\_room/analytics/292482](https://aeronext.aero/press_room/analytics/292482) (дата обращения 15.03.2024).
4. Kremlin.ru: Совещание по развитию беспилотной авиации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/71016> (дата обращения 15.03.2024).
5. Федеральный закон РФ № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации», принят Государственной Думой 19.02.1997 г. Одобрен Советом Федерации 05.03.1997 г. подписан Президентом РФ 19.03.1997 г. с изменениями по состоянию на 30.01.2024. [Электронный ресурс]. – URL: (дата обращения 16.03.2024).
6. favt.gov.ru: Число учтенных в России дронов выросло на треть [Электронный ресурс]. – URL: <https://favt.gov.ru/novosti-novosti/?id=10676> (дата обращения 15.03.2024).
7. nti2035.ru: Приложение №2 к протоколу заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России. План мероприятий («дорожная карта») «Аэронет» Национальной технологической инициативы [Электронный ресурс]. – URL: [https://nti2035.ru/documents/docs/DK\\_aeronet.pdf](https://nti2035.ru/documents/docs/DK_aeronet.pdf) (дата обращения 15.03.2024).
8. Правила государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 г. с изменениями по состоянию на 16.08.2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/72255560/> (дата обращения 16.03.2024).
9. Силин, Ю. А. Разработка специализированного грузового захвата для беспилотных авиационных систем для решения задачи многоадресной доставки грузов / Ю. А. Силин, А. С. Костин, В. А. Фетисов // Метрологическое обеспечение инновационных технологий : Сборник статей V Международного форума, Санкт-Петербург, 02 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2023. – С. 133-134.
10. Костин, А. С. Моделирование процесса доставки грузов беспилотной авиационной системой в границах района города / А. С. Костин, Н. Н. Майоров, М. Р. Язвенко //



- Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии : Четвертая Международная научная конференция, Санкт-Петербург, 04–21 апреля 2023 года. Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2023. – С. 211-219.
11. Костин, А. С. Особенности организации доставки грузов при помощи беспилотной авиационной системы на базе квадрокоптера / А. С. Костин, А. А. Горелова // Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии : Четвертая Международная научная конференция, Санкт-Петербург, 04–21 апреля 2023 года. Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2023. – С. 198-203.
12. Официальный сайт Комитета по информатизации и связи города Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – URL: <https://kis.gov.spb.ru/proekty/bezopasnyj-gorod/> (дата обращения 16.03.2024).

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

**Румянцев Максим Евгеньевич**

Студент

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения  
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: Maxim\_SUAI@outlook.com

### **INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**Rumyantsev Maxim Evgenievich**

Student

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation  
67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia

E-mail: Maxim\_SUAI@outlook.com