

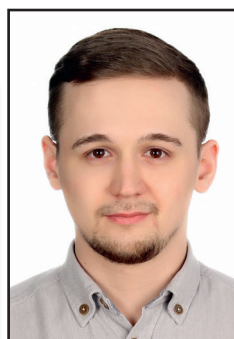
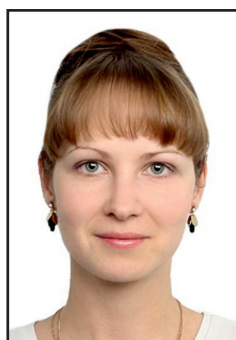


Перспективы беспилотных транспортных технологий на основе кластерного подхода



Лариса РОГАВИЧЕНЕ
Larisa I. ROGAVICHENE

Анна ЛЕБЕДЕВА
Anna S. LEBEDEVA



Артём КОТЕЛЬНИКОВ
Artem E. KOTELNIKOV

Рогавичене Лариса Ивановна — кандидат экономических наук, доцент Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), Санкт-Петербург, Россия.

Лебедева Анна Сергеевна — кандидат экономических наук, доцент Университета ИТМО, Санкт-Петербург, Россия.

Котельников Артём Евгеньевич — магистрант Университета ИТМО, Санкт-Петербург, Россия.

Cluster Based Prospects for Unmanned Transport Technologies

(текст статьи на англ. яз. —
English text of the article — p. 13)

Показана эволюция подходов к понятию кластера. На основе изучения их многообразия выделены отличительные особенности кластера от группы предприятий. Проведён анализ специфики формирования структуры в зависимости от типа кластера, при этом установлено различие между производственным, транспортно-логистическим и инновационным кластерами с точки зрения их структурных признаков. Рассмотрены перспективы использования кластерного метода для развития беспилотных транспортных технологий. Предложена структура инновационного производственного кластера для создания технологической базы беспилотного управления транспортными средствами.

Ключевые слова: кластер, эволюция подходов, инновации, беспилотные технологии, транспорт.

В двадцать первом веке, характерном доминированием информационных технологий, определяющую роль в укреплении конкурентоспособности страны играет создание экосистемы для разработки и внедрения инновационных технологий. Ключевые направления технологического развития Российской Федерации сформулированы в программе национальной технологической инициативы (НТИ), представленной Федеральному собранию в 2014 году президентом РФ [1].

Одним из ключевых направлений НТИ назван Autonet — рынок по развитию интеллектуальных транспортных систем и беспилотным транспортным технологиям. При этом технология беспилотного управления транспортным средством признана одной из прорывных, в результате внедрения которой произойдут качественные изменения в различных отраслях: транспорте, строительстве, торговле и многих других.

Именно поэтому России стратегически необходимо в кратчайшие сроки создать

условия для развития предприятий в сфере беспилотных транспортных технологий. Причём методом ускорения разработки и внедрения инновационных технологий может стать кластеризация. В рамках кластеров — территориальных объединений предприятий существует возможность соединить технологические компании, их поставщиков, а также различные организации, оказывающие им научно-исследовательскую, кадровую, административную поддержку.

В связи с этим актуальной целью исследования представляется оценка перспектив развития беспилотных транспортных средств с участием одного из существующих инновационных кластеров, чему должны способствовать создание концепции кластеризации, анализ структуры кластеров различного типа, особенностей её формирования для инновационных кластеров в сфере транспорта.

ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

Развитие теории кластеризации было обусловлено интересом к формированию кластеров примерно с начала 1980-х годов. Первые кластерообразующие программы апробированы в Германии, Италии, Австрии. К 2000 году программы кластерного развития появились едва ли не во всех странах ЕС, а также США, Канаде, Японии, Индии, Южной Корее, что привело к стремительному росту количества кластеров: к 2005 году их было уже около 1500 [2].

Сегодня количество кластеров, согласно различным источникам, колеблется от 3 тыс. до 5,5 тыс. [3], из которых 168 находятся в Великобритании, 96 — во Франции, 380 — в США, 206 — в Италии, 32 — в Германии [4]. Такой диапазон статистических данных в первую очередь связан с отсутствием чёткого определения термина «кластер». Единого мнения, «какое территориальное объединение предприятий» можно назвать кластером, нет.

В общем смысле термин «кластер» обозначает «скопление» (англ.) и представляет объединение однотипных объектов [5] с присущими ему определёнными свойствами.

Зарождение теоретических основ экономической кластеризации связывают

с именем американского экономиста М. Портера, который в 1990 году ввёл в оборот понятие «кластер» и определил его как «сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов, агентств по стандартизации, торговых объединений) в определённых областях, конкурирующих, но вместе с тем и ведущих совместную работу» [6].

Таким образом, первоначально кластерный подход, указывая на тенденцию к географической концентрации, стал применяться для решения круга проблем при анализе конкурентоспособности государства, региона, отрасли, территории. Сообразно тенденции М. Анрайт, другой американский учёный, предположил, что конкурентные преимущества создаются не на макро- или мировом уровне, а на мезо- или уровне отдельных регионов. Региональный кластер рассматривается как промышленный, где организации, входящие в него, находятся в непосредственной близости друг к другу [7].

Однако некоторые аспекты процесса кластеризации были объектом исследования ещё в XIX веке: экономист А. Маршалл в «Принципах экономической науки» исследовал взаимосвязь между близким расположением субъектов рынка и их экономической эффективностью. А в 1970-х годах советские экономисты А. Горкин и Л. Смирнягин применили термин «кластер» при описании организаций, сосредоточенных в пространстве [8].

Дальнейшее развитие теория кластеризации получила благодаря исследованиям таких зарубежных экономистов, как Х. Шмитс, П. Сван, М. Превезер, Д. Стаут, М. Энрайт, С. Розенфельд, М. Стейнер, Э. Бергман, Е. Фезер, Д. Майллат, Г. Вилумсен, С. Янг, Р. Коуз, Т. Андерссон и др.

Различные авторы трактуют исследуемое понятие, акцентируя внимание на каком-либо одном или двух признаках, характеризующих кластер. Так, например, С. Розенфельд говорит о свойственном кластерам синергетическом эффекте «из-за их географической близости и взаимозависимости» [9], а Е. Фезер и соавторы кон-



центрируют внимание на наличии взаимосвязей субъектов кластера как вертикальных, так и горизонтальных [10]. Некоторые отмечают, что создание кластеров обусловлено потребностью усиления коллективной конкурентоспособности [11].

Существует также мнение, что кластер — это новое слово для более старых концепций индустриальных районов, специализированных промышленных агломераций и местных производственных систем [13]. Такой подход имеет своё рациональное зерно, поскольку кластеры формируются постепенно под влиянием исторических, ресурсных факторов, интеграционных, экономических процессов. Кластеры базируются на существующих экономических формациях, но вместе с тем трансформируют их посредством рыночных механизмов. По сравнению с иными формами организации, например, с территориально-производственными комплексами, которые в отличие от кластеров были созданы и функционировали по инициативе государства, кластеры формируются исходя из внутренней потребности предприятий в объединении и взаимодействии. В противном случае кластеризация не обеспечит ожидаемых синергетического и иных видов эффектов, к которым относятся снижение транзакционных издержек и других расходов, риска операционной и инвестиционной деятельности, повышение производительности и экономических показателей деятельности, рыночной стоимости компаний, стимулирование инновационной деятельности и др.

Изучение многообразия подходов позволило выделить отличительные особенности кластера от группы предприятий:

(1) территориальная концентрация, образующаяся по инициативе предприятий;

(2) сочетание кооперации и внутренней конкуренции, что говорит о наличии ресурсной и технологической взаимосвязи субъектов кластера;

(3) сочетание предприятий разного размера;

(4) критическая масса и наличие ключевых конкурентоспособных предприятий;

(5) наличие координирующих центров, единой системы управления при независимости участников;

(6) высокая инновационная активность участников в результате быстрого обмена технологиями и информацией и внутренней конкуренции;

(7) гибкость состава кластера, отсутствие барьеров по расширению или сужению при сохранении чёткой структуры.

Создание территориальных кластеров позволяет оптимизировать издержки, увеличить производительность компаний-участников, а также ускорить развитие и внедрение технологий за счёт взаимодействия всех ключевых компаний в одной территориальной зоне.

Следует отметить, что существует множество вариантов построения кластеров в зависимости от их назначения, масштабов, пути формирования и других признаков. Оценка перспектив создания того или иного типа кластера невозможна без понимания принципов создания его структуры. Это касается и использования модели кластеризации для внедрения беспилотных транспортных средств.

АНАЛИЗ СПЕЦИФИКИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ

Структура кластера состоит из трёх уровней: ядро кластера, сеть поставщиков и бизнес-климат. Первый уровень — это ключевые или «якорные» компании. Например, для автомобилестроительного кластера — это завод по производству автомобилей. Второй уровень — совокупность компаний среднего и малого размера, которые поставляют комплектующие или оказывают услуги ключевым компаниям. Третий уровень — субъекты, обеспечивающие ключевые компании различными ресурсами (финансовыми, информационными, кадровыми и др.). Чёткая структура является не только признаком кластера, но и определяет его тип.

В научной литературе выделено множество типов кластеров, которые различаются в зависимости от географической концентрации, степени участия государства, природы происхождения, степени связанности участников кластера, отношения к отрасли, степени новизны выпускаемой продукции и т.д. Основным классификационным признаком выступает характер кластерообразующей отрасли, который разделяет кластеры на дискретные, про-

цесные, туристские, инновационные, производственные.

Дискретные кластеры предполагают производство продукции из отдельных компонентов, например, кластеры машиностроительной отрасли. Процессные кластеры образуются предприятиями так называемых процессных отраслей — химической, металлургической, сельскохозяйственной. Наибольший интерес в рамках исследования представляют инновационные производственные кластеры, так как внедрение бесплотных технологий — это производство с инновационной направленностью.

Инновационная составляющая является признаком любого кластера. Что же тогда отличает инновационный кластер от других видов? Особенность его в том, что он надсистемный, может охватывать разные типы кластеров в регионе. Результатом инновационного кластера становятся инновации не только в производственной, но и социальной, управленческой и других сферах. Ядром инновационного кластера являются предприятия интеллектуального капитала, а производственные комплексы формируют базу для апробации и реализации результатов инновационных проектов в промышленном масштабе. Развитие инновационного кластера во многом определяется информационной и финансовой составляющей. Участники инновационного кластера характеризуются большей степенью восприимчивости к изменениям, стремлением к рационализации бизнес-процессов, применением наиболее современных технологий.

Следовательно, инновационный кластер — это «особый вид кластера, обладающий свойствами, позволяющими ускорить процесс генерации, производства и коммерциализации инноваций» [14].

Инновационный кластер — «неформальное объединение усилий различных организаций (промышленных компаний, исследовательских центров, вузов, государственных научных учреждений и др.), способных осуществлять трансферт новых знаний, научных открытий и изобретений, преобразуя их в инновации, востребованные рынком» [15].

Транспортно-логистические кластеры (ТЛК) — «комплекс инфраструктуры и ком-

паний, специализирующихся на хранении, сопровождении и доставке грузов и пассажиров, то есть выполнении различных транспортно-логистических операций» [15]. В отличие от других видов кластеров они требуют не только наличия ключевых компаний, оказывающих транспортно-логистические услуги, но и создания и развития соответствующей транспортной инфраструктуры. Именно развитость транспортной инфраструктуры — главный фактор формирования ТЛК. Как правило, ТЛК развиваются на территориях с высоким транзитным потенциалом.

Таким образом, анализ структуры кластера даёт представление о его главном назначении и позволяет установить различие между производственным, транспортно-логистическим и инновационным характером (таблица 1).

Кластер, который обеспечит развитие беспилотных транспортных технологий, наряду с другими инновационными транспортными технологиями должен обладать ресурсами каждого из перечисленных типов кластеров. Он должен включать производственные предприятия с мощной инфраструктурой интеллектуального капитала, результаты взаимодействия которых апробируются и используются субъектами транспортно-логистической системы. Следовательно, мы можем говорить об инновационном производственном кластере в сфере транспорта, представляющим собой группу взаимосвязанных субъектов рынка производства и транспортных услуг с присущими ей чертами кластерного образования, ядром которой являются ключевые организации, специализирующиеся на разработке инновационных транспортных технологий.

ПЕРСПЕКТИВЫ БЕСПИЛОТНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Согласно исследованию Forbes, эта технология обладает прорывным потенциалом и в долгосрочной перспективе позволит кардинально изменить жизнь обитателей мегаполисов, сделав её более безопасной, комфортной и продуктивной [18]. В большинстве технологически развитых стран она уже находится на стадии тестирования на общественных дорогах городов. Российские компании также стремятся



Анализ структур производственного, транспортно-логистического и инновационного кластера

Уровни структуры кластера	Производственный кластер	Транспортно-логистической кластер	Инновационный кластер
I уровень	Производственные предприятия	Крупные предприятия, оказывающие транспортно-логистические услуги в сфере авто, авиа, железнодорожных, морских и внутренних перевозок.	Инфраструктура интеллектуального капитала: вузы, НИИ, технопарки, бизнес-инкубаторы, НИЦ и лаборатории и т.п.
II уровень	Поставщики комплектующих, услуг	Поставщики горюче-смазочных материалов, оборудования и т.д. Компании, оказывающие услуги по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава. Компании, оказывающие сопутствующие транспортным услуги – сюрвейерские, стивидорные, таможенные брокеры и т.д. Обеспечение и обслуживание инфраструктуры.	Предприятия основной деятельности кластера. Инфраструктура финансового капитала: кредитные организации, банки, лизинговые, страховые компании, инвестиционно-инновационные компании, венчурные фонды.
III уровень	Кадровое, финансовое, информационное обеспечение	Кадровое, финансовое, информационное обеспечение.	Вспомогательные и обслуживающие организации предприятий основной деятельности кластера.

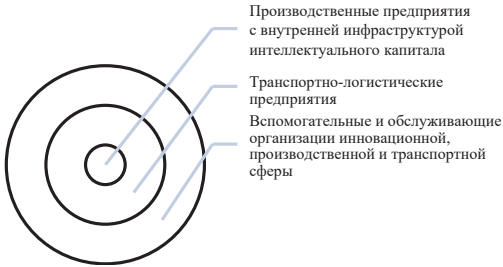


Рис. 1. Структура трёх уровней инновационного производственного кластера в сфере транспорта.

догнать наиболее успешных технологических гигантов.

Для создания технологической базы беспилотного управления транспортными средствами требуется объединение усилий компаний, научно-исследовательских институтов, административных структур. Более того, для проведения опытных испытаний нужны дорогостоящая дорожная инфраструктура, закрытые полигоны. Именно поэтому в целях оптимизации сроков внедрения инновационной технологии и капиталоемкости конечной разработки целесообразно применить кластерный подход.

Предлагаемая структура инновационного производственного кластера в сфере транспорта представлена на рис. 1.

К первому уровню в нём относятся автомобильные концерны, производящие конечный продукт, а именно беспилотное транспортное средство (БТС). Функция таких компаний заключается в интеграции различных технологий, необходимых для функционирования БТС: навигация, распознавание объектов, взаимодействие с другими автомобилями и окружающей средой и т.п.

Безусловно, для производства беспилотных транспортных средств компании первого уровня должны привлекать разработчиков:

- искусственного интеллекта;
- датчиков, радаров и прочих физических компонентов восприятия информации БТС;
- программного комплекса принятия решений БТС.

Ко второму уровню инновационного производственного кластера относятся транспортно-логистические предприятия, имеющие потребность в использовании подобных беспилотных технологий. К таким предприятиям могут относиться грузоперевозчики, такси сервисы, маршрутные пассажирские перевозчики, порты.

К третьему уровню относятся организации, обеспечивающие ресурсную поддержку кластеру:

1. Кадровые — потребность в инженерах, способных осуществлять разработку программного обеспечения, проводить интеграцию физических компонентов систем БТС, крайне высока. Для привлечения квалифицированных специалистов в ближайшие 3–5 лет предстоит разработать программы обучения и переподготовки кадров ведущими техническими вузами совместно с компаниями первого уровня.

2. Информационные — вследствие того, что технология беспилотной навигации автомобилей является достаточно новой, существует дефицит научно-исследовательской литературы на эту тему. Для восполнения пробелов, а также ускорения апробации технологий компаниями кластера следует форсировать участие вузовских научных центров в проведении совместных исследований.

3. Административные — помимо технологических барьеров при внедрении БТС существуют ограничения, связанные с законодательной базой. Для легализации эксплуатации БТС и проведения испытаний на общественных дорогах в ближайшие 1–2 года понадобится изменить положения ПДД, а также требования по страхованию ответственности при использовании беспилотников.

4. Финансовые — одним из сдерживающих факторов внедрения БТС является капиталоемкость разработки и тестирования технологии, необходимо содействие компаниям, работающим в этой сфере со стороны бизнес-инкубаторов и венчурных инвесторов

5. Инфраструктурные — создание умной дорожной инфраструктуры становится одним из основополагающих факторов эффективного функционирования системы беспилотных транспортных средств.

Определившись со структурой инновационного кластера БТС, предстоит оценить возможное географическое расположение создаваемого объединения, так как критерий территориальной близости обуславливает множество положительных эффектов для кластера.

Рассмотрим альтернативы на основании существующего профилирования

регионов РФ. На данный момент в стране создано 113 кластеров, большинство из которых расположены в её европейской части. При этом три кластера сфокусированы на разработке и производстве автомобилей [21]:

1. Камский инновационный территориально-производственный кластер.

2. Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения.

3. Кластер автомобильной промышленности Самарской области.

Крупнейшим из них является Камский кластер, насчитывающий 213 компаний-участников, включая КамАЗ, Форд Соллерс, которые можно отнести к первому уровню — ядру кластера БТС. От этих компаний исходит потребность в разработке программного обеспечения, физических компонентов систем БТС для последующей интеграции в свои автомобили. Например, уже сейчас создаётся первый в России беспилотный автобус «Шаттл» компанией Яндекс на базе КамАЗа [22].

Однако, хотя в Камский инновационный кластер включены два национальных исследовательских и один федеральный университеты, здесь до сих пор не представлены компании-разработчики искусственного интеллекта, программ принятия решения беспилотным средством.

К числу компаний-участников второго уровня кластера стоит отнести наиболее крупных автомобильных грузоперевозчиков, например, компании «Кама Тракс», ПЭК. Среди компаний, заинтересованных во внедрении беспилотных технологий, крупнейшие пассажирские перевозчики города — автобусные парки, такси.

Третий уровень кластерообразующих предприятий должны представлять компании, разрабатывающие умную дорожную инфраструктуру. Для полномасштабной экспансии БТС на общественные дороги, получения максимального эффекта с точки зрения пропускной способности и безопасности движения нужно реализовать каналы коммуникации автомобиль—автомобиль (V2V) и автомобиль—окружающая инфраструктура (V2I).

Федеральное агентство Росавтодор, представленное в регионе, специализиру-





ется на разработке подобной дорожной инфраструктуры. Более того, до конца 2018 года будет открыт первый участок трассы Казань—Набережные Челны, подготовленный для тестирования беспилотных транспортных средств [19]. Для закрытых испытаний также планируется создать полигон в Набережных Челнах [22].

ВЫВОДЫ

Исследование теоретических основ концепции кластеризации позволило определить возможное направление развития беспилотных транспортных технологий. При условии частичной реструктуризации пути совершенствования научно-технической и ресурсной базы одного из существующих производственных кластеров в сфере автомобилестроения.

Создание подобного инновационного кластера обуславливает не только более стремительное технологическое развитие беспилотных транспортных средств РФ при сокращении логистических издержек, но и позволяет оперативно влиять на изменение нормативно-правовой базы в сфере их эксплуатации. За счёт вовлечения университетов есть возможность создавать программы подготовки кадров, необходимых для поддержания и дальнейшего развития технологии, ускорения процесса её адаптации к российским условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная технологическая инициатива — программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 г. [Электронный ресурс]: <https://asi.ru/nti/>. Доступ 15.04.2018.
2. Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации / Под ред. Л. М. Гохберга, А. Е. Шадрина. — М.: Высшая школа экономики, 2013. — 108 с.
3. Сараев В. Затерянный кластер // Эксперт-онлайн. 2014. № 51. [Электронный ресурс]: http://expert.ru/expert/2014/51/#page_22. Доступ 02.02.2016.
4. Ленчук Е. Б., Власкин Г. А. Кластерный подход в стратегии инновационного развития зарубежных стран // Проблемы прогнозирования. — 2010. — № 5. — С. 38–51.
5. Большой российский энциклопедический словарь. — М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. — 1888 с.
6. Porter M. E. On Competition. Updated and expanded ed. Boston: Harvard Business School Publishing. — 2008. — 576 p.
7. Enright M. J. Why Clusters are the Way to Win the Game? // Word Link. — 1992. — No. 5. — Pp. 24–25.
8. Бурнашев К. Г. Развитие инновационно-ориентированных кластерных структур / Дис... канд. экон. наук. — М.: Гос. университет управления, 2014. — 189 с.
9. Rosenfeld S. A. Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development // European Planning Studies. — 1997. — Vol. 5. — Iss. 1. — pp. 3–23.
10. Edward M., Bergman E. M., Feser E. J. Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications. Morgantown, WV. WVU Regional Research Institute Web Book, 1999, 271 p. [Electronic resource]: <http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Bergman-Feser/contents.htm>.
11. Andersson T., Schwaag Serger S., Sörvik J., Hansson E. W. The Cluster Policies Whitebook. Malmö: International Organization for Knowledge Economy and Enterprise Development. — 2004. — 430 p.
12. Галимов Д. А., Клюковин В. Н. Кластеры: проблемы теории и практики: Монография. — Бийск: Изд-во Алт. ГТУ, 2010. — 96 с.
13. Observatory of European SMEs. — 2002. — No. 3. — Regional clusters in Europe. — European Commission. — 60 p.
14. Быкова А. А. Проблематика формирования инновационных кластеров // Инновационная экономика. — 2009. — № 8. — С. 39–46.
15. Ахтариева Л. Г. Кластерный механизм повышения конкурентоспособности региона // Экономика и управление. — 2009. — № 34. — С. 54–61.
16. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации. Утв. Минэкономразвития РФ 26.12.2008 № 20615-ак/д19/.
17. Суздыкбаева Б. У. Основные методологические принципы формирования транспортно-логистического кластера. Казахстан. [Электронный ресурс]: <http://kzrefs.org/osnovnie-metodologicheskie-principi-formirovaniya-transportno/index.html>. Доступ 15.04.2018.
18. Forbes. Электронное издание. Что будет, когда беспилотные автомобили будут повсюду? [Электронный ресурс]: <http://www.forbes.ru/tehnologii/346801-chto-budet-kogda-bespilotnye-avtomobili-budut-povsyudu>. Доступ 15.04.2018.
19. «Автодор»: участок трассы М-11 оборудуют для движения беспилотного транспорта. [Электронный ресурс]: <http://nami.ru/news/avtodor-section-of-the-highway-m-11-equip-for-the-movement-of-unmanned-vehicles>. Доступ 15.04.2018.
20. «Яндекс» и КамАЗ решили запустить сервис беспилотников в Москве. [Электронный ресурс]: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/57e09a1d9a79470e9cf5a31c>. Доступ 15.04.2018.
21. Российская кластерная обсерватория. Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. [Электронный ресурс]: <https://map.cluster.hse.ru/cluster/30>. Доступ 15.04.2018.
22. В Набережных Челнах создадут полигон для испытания беспилотных автомобилей. [Электронный ресурс]: <http://rostec.ru/news/4519949/>. Доступ 15.04.2018. ●

Координаты авторов: **Рогавичене Л. И.** — Rogavichene@list.ru, **Лебедева А. С.** — hebo@rambler.ru, **Котельников А. Е.** — kotelnikovartem@me.com.

Статья поступила в редакцию 27.05.2018, принята к публикации 12.07.2018.