

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <http://www.agequal.ru>  
2018, № 3 [http://www.agequal.ru/pdf/2018/AGE\\_QUALITY\\_3\\_2018.pdf](http://www.agequal.ru/pdf/2018/AGE_QUALITY_3_2018.pdf)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Шаравова О.И. Результаты оценки внешней эффективности развития инфраструктуры спутниковой связи на основе метода экстерналий // Электронный научный журнал «Век качества». 2018. №3. С. 60-75. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2018/318004.pdf> (доступ свободный).  
Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**УДК 621.391**

**Результаты оценки внешней эффективности развития  
инфраструктуры спутниковой связи на основе метода экстерналий**

***Кузовкова Татьяна Алексеевна***

*Доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика связи»  
Московского технического университета связи и информатики, 111024,  
Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., дом 8А. E-mail: [tkuzovkova@me.com](mailto:tkuzovkova@me.com)*

***Кузовков Дмитрий Валентинович***

*Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика связи»  
Московского технического университета связи и информатики, 111024,  
Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., дом 8А.*

*E-mail: [kuz\\_dim@mail.ru](mailto:kuz_dim@mail.ru)*

***Шаравова Ольга Ивановна***

*Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика связи»  
Московского технического университета связи и информатики, 111024,  
Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., дом 8А.*

*E-mail: [olgasharavova@yandex.ru](mailto:olgasharavova@yandex.ru)*

**Аннотация.** Развитие спутниковой связи как компонента социально-производственной инфраструктуры общества оказывает прямое и косвенное влияние на социально-экономические результаты деятельности хозяйствующих субъектов, регионов и населения страны. Синергетический характер проявления социально-экономической эффективности инфраструктурных проектов спутниковой связи диктует необходимость

разработки методических подходов к ее оценке на основе метода экстерналий.

**Ключевые слова:** внешняя социально-экономическая эффективность, виды экстерналии, метод экстерналий, инфраструктурный проект, спутниковая связь.

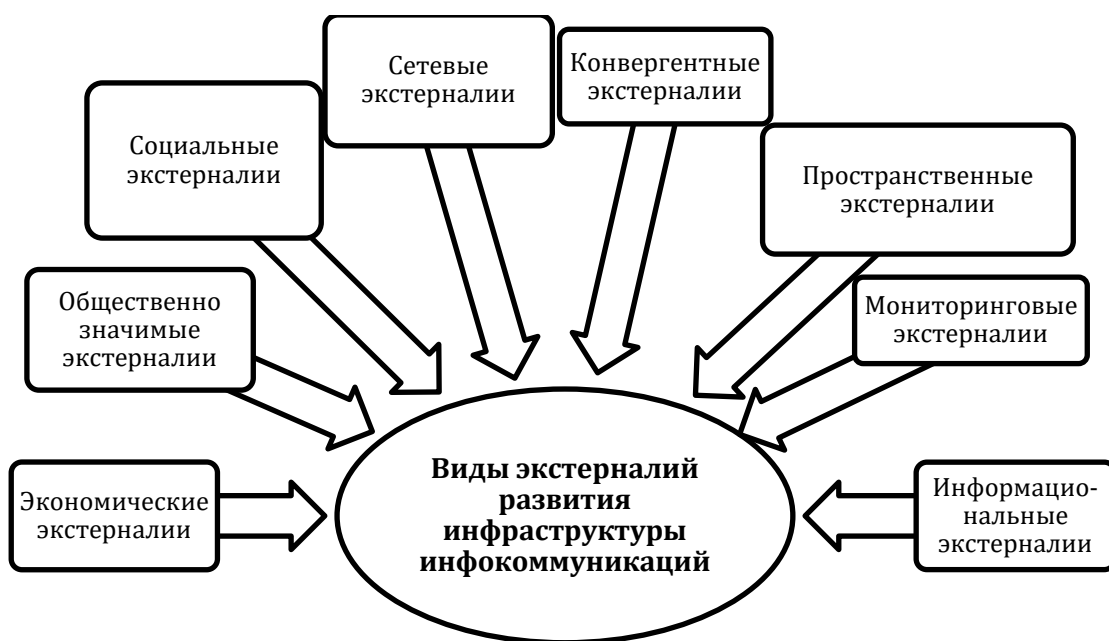
Распространение современных спутниковых технологий и систем на всей территории страны и вне ее дает возможность доставки любых видов информации практически неограниченному числу потребителей и, как следствие, обеспечения экономического производства и населения необходимыми для высокоэффективной деятельности и социальной удовлетворенности инфокоммуникационными услугами и технологиями. Тем самым обеспечивается не только внутренняя эффективность деятельности операторов спутниковой связи, но и внешний социально-экономический эффект, требующий его измерения.

Инфокоммуникации, спутниковая связь, сеть Интернет, обеспечивая информационную основу коммуникаций и жизнедеятельности, относятся к тем секторам экономики, которые приносят выгоду другим отраслям и населению, т.е. имеют внешний эффект – экстерналии [2, 7, 10]. Развитие инфраструктуры спутниковой связи имеет преимущественно положительные экстерналии вследствие инфраструктурного эффекта за счет обеспечения полной доступности сетей и информационных ресурсов, увеличения технологических возможностей хозяйствующих и социально-значимых объектов на основе применения ИКТ, мультисервисных услуг, высокой скорости передачи больших объемов разнообразной информации и облачных технологий их обработки [4-6]. Отрицательные экстерналии формируются вследствие недостатка финансовых средств для более эффективного применения инфокоммуникационных технологий и услуг, регионального неравенства социально-экономического развития и материального

благополучия людей, несовершенства распределения доходов и расходов между участниками конвергентного рынка инфокоммуникационных услуг, усиления международной конкуренции.

Метод экстерналий состоит в получении количественных оценок внешнего эффекта развития инфраструктуры инфокоммуникаций, в том числе спутниковой связи, путем оценивания экспертами в баллах интервалов изменения (прироста, снижения) валового внутреннего продукта (ВВП) по различным видам экстерналий вследствие развития инфраструктурного эффекта для одного или разных вариантов инфраструктурных проектов.

Синергетический внешний эффект влияния развития инфраструктуры спутниковой связи на экономику и социум проявляется по множеству экстерналий, приведенных на рис. 1 и раскрытых в таблицах 1 и 2.



\* Разработано авторами

Рис. 1. Виды экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи

Все положительные экстерналии развития инфраструктуры спутниковой связи имеют одинаковое прямое выражение внешнего социально-экономического эффекта в показателе прироста ВВП нашей страны, отрицательные экстерналии - условный характер снижения вклада

положительных экстерналий в прирост ВВП. Прирост ВВП вследствие развития инфраструктуры спутниковой связи происходит за счет: прямого увеличения доходов объектов экономической деятельности по производству товаров и услуг; регионального производства товаров и услуг, домохозяйств, а также косвенного влияния повышения эффективности общественно значимых объектов государственного управления и социальных объектов жизнедеятельности, объектов природопользования на рост ВВП.

Экономическая сущность метода экстерналий состоит в получении количественной оценки синергетического вклада развития инфраструктуры спутниковой связи или реализации нового инфраструктурного проекта в общий прирост ВВП Российской Федерации посредством экспертной оценки влияния совокупности экстерналий на прирост (снижение) ВВП. Размер общей внешней социально-экономической эффективности развития инфраструктуры инфокоммуникаций определяется разницей прироста ВВП Российской Федерации за счет воздействия положительных и его снижения за счет влияния отрицательных экстерналий по формуле:

$$\Delta I_{всп} = \Delta I_{всп.пол} - \Delta I_{всп.отр}, \quad (1)$$

где  $\Delta I_{всп.пол}$  – прирост ВВП за счет развития инфраструктуры спутниковой связи, характеризующий влияние положительных экстерналий;  $\Delta I_{всп.отр}$  – снижение ВВП за счет развития инфраструктуры спутниковой связи, характеризующее влияние отрицательных экстерналий.

Если отнести стоимостное выражение прироста ВВП за период к объему инвестиций в новый инфраструктурный проект, то можно определить размер вклада развития спутниковой связи в форме прироста ВВП на 1 рубль инвестиций и учитывать внешний эффект при измерении эффективности инновационных проектов в сфере инфокоммуникаций.

Размер вклада развития инфраструктуры и спутниковой связи в ВВП на 1 рубль инвестиций  $\Delta BVP_{ин.ук}$  определяется как

$$\Delta BVP_{ин.ук} = \Delta BVP \cdot \Delta I_{всп} / Инв.ук, \quad (2)$$

где  $\Delta BВП$  – прирост валового внутреннего продукта за период реализации инфраструктурного проекта, млрд. руб.;

$\Delta I_{ввп}$  – темп прироста ВВП Российской Федерации за счет воздействия положительных и отрицательных экстерналий;

$I_{инв.ик.}$  – инвестиции в инфокоммуникационный инфраструктурный проект, млрд. руб.

Одним из наименее трудоемких методов оценки внешних эффектов (экстерналий) деятельности общественно значимых, инфраструктурных и нерыночных объектов являются экспертные технологии, позволяющие на основе количественной оценки параметров изучаемого явления в баллах получить количественное выражение качественных результатов (качества, эффективности, результативности, полезности и т. д.) [1, 3, 7, 9].

Вследствие значительного перечня экстерналий, которые могут вносить разный вклад в общий внешний эффект, измерение синергетического эффекта по совокупности положительных и отрицательных экстерналий может быть произведено с учетом значимости экстерналий.. Поэтому перед экспертами была поставлена задача количественно выразить не только параметры внешнего эффекта инфраструктурных проектов посредством оценивания в баллах интервалов изменения (прироста, снижения) ВВП, но и установить значимость каждого вида экстерналий в совокупности положительных и отрицательных экстерналий.

Для апробации разработанной методики оценки внешней социально-экономической эффективности развития инфраструктуры инфокоммуникаций на основе метода экстерналий рассмотрен один из перспективных инфраструктурных проектов спутниковой связи. Алгоритм процедуры экспертного оценивания социально-экономической эффективности развития инфраструктуры инфокоммуникаций на основе метода экстерналий представлен на рис. 2. Анкета опроса заполняется экспертом с учетом положительных и отрицательных эффектов социально-

**экономической эффекта развития инфраструктуры спутниковой связи.**



\* Разработано авторами

Рис. 2. Алгоритм процедуры экспертного оценивания внешней социально-экономической эффективности развития инфраструктуры инфокоммуникаций на основе метода экстерналий

Результаты установления экспертами значимости параметров внешнего эффекта инфокоммуникационных инфраструктурного проекта в разрезе положительных и отрицательных экстерналий показали приемлемый для нормального распределения уровень значимости (веса) каждого вида экстерналий в общей совокупности.

Таблица 1. Результаты экспертной оценки внешнего эффекта развития инфраструктуры спутниковой связи по положительным экстерналиям

Виды экстерналий	Содержание положительных экстерналий	Вес вида экстерналий, отн. ед	Средний прирост ВВП, %
Общественно значимые экстерналии	Прирост ВВП за счет повышения оперативности взаимодействия разных уровней управления и достоверности системы принятия решений по государственному управлению национальной безопасности, обороноспособности, природоохранной и экологической деятельности	0,11	1,16
Экономические экстерналии	Прирост ВВП, общей производительности труда, экономии рабочего времени и материальных затрат, интеллектуализации труда и электронизации производства и реализации товаров и услуг	0,15	1,27
Социальные экстерналии	Прирост ВВП за счет повышения интеллектуальности труда, уровня образования, включая инфокоммуникационное, и культуры, сохранение здоровья нынешнего и последующих поколений, рост качества и удовлетворенности жизни населения	0,12	1,19
Пространственные экстерналии	Прирост ВВП, ВРП, общей и региональной производительности труда, международного товарооборота вследствие кооперации и создания новых производств и объектов жизнедеятельности, включая транспортную инфраструктуру, трубопроводные коммуникации, рост международных отношений, благосостояния и качества жизни человека	0,12	1,14
Мониторинговые экстерналии	Прирост ВВП за счет экономии государственных денежных средств по сохранению экологии и природы стран, объектов жизнедеятельности и жилого фонда населения вследствие мониторинга окружающей среды и чрезвычайных ситуаций	0,07	1,18
Сетевые экстерналии	Прирост ВВП за счет повышения внутренней эффективности операторов сетей связи за счет роста масштабов производства услуг и увеличения объемов передаваемой информации	0,13	1,36
Конвергентные экстерналии	Прирост ВВП и производительности общественного труда, экономии рабочего и свободного времени в результате конвергенции инфокоммуникаций и различных видов	0,15	1,35



	деятельности, перехода на инфокоммуникационное (Интернет) и мобильное обслуживание		
Информационные экстерналии	Прирост объемов и потенциала производства товаров и услуг, эффективности системы управления государством и объектами хозяйствования вследствие каталитического эффекта НТП инфокоммуникаций. Инфраструктурный фактор формирования информационного общества и жизнедеятельности, развития человеческого капитала	0,15	1,27
Суммарный прирост ВВП, %		-	9,92

\* Разработано авторами

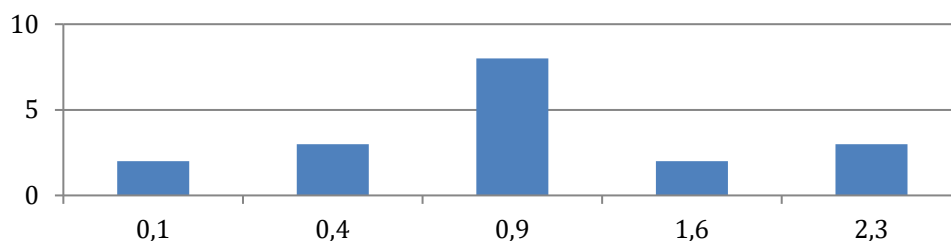
Таблица 2. Результаты экспертной оценки внешнего эффекта развития инфраструктуры спутниковой связи по отрицательным экстерналиям

Виды экстерналий	Содержание отрицательных экстерналий	Вес вида экстерналий, отн ед	Среднее снижение ВВП, %
Социальные экстерналии	Сохранение неравенства социально-экономического развития и материального благосостояния по отдельным регионам и категориям людей	0,25	0,33
Пространственные экстерналии	Развитие международной и межрегиональной конкуренции (снижение доли рынка традиционных услуг и наземных сетей связи)	0,23	0,34
Конвергентные экстерналии	Несовершенство распределения доходов и издержек между участниками конвергентного производства	0,25	0,38
Информационные экстерналии	Недостаток финансовых средств для более активного и глубокого применения ИКТ	0,27	0,38
Суммарное снижение ВВП, %		-	1,43

\* Разработано авторами

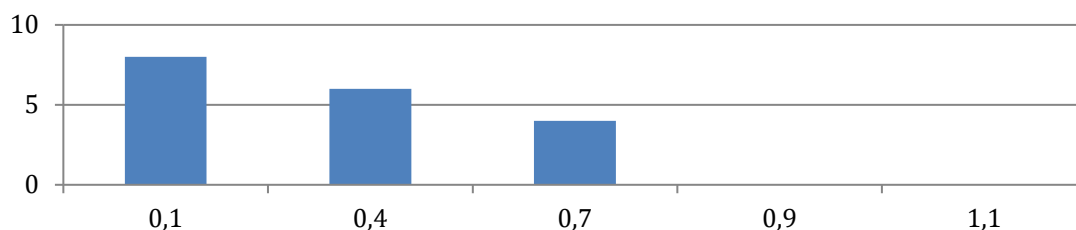
Характер распределения экспертных оценок по величине положительных экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи свидетельствует о достаточной близости к нормальному распределению большинства экстерналий, положительно влияющих на экономический рост

(рис. 3). Распределение экспертных оценок по величине отрицательных экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи демонстрируют левостороннюю асимметрию, что указывает на перспективы уменьшения размера влияния отрицательных экстерналий на ВВП (рис. 4).



\* Разработано авторами

Рис. 3. Распределение экспертных оценок по величине общественно значимых положительных экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи

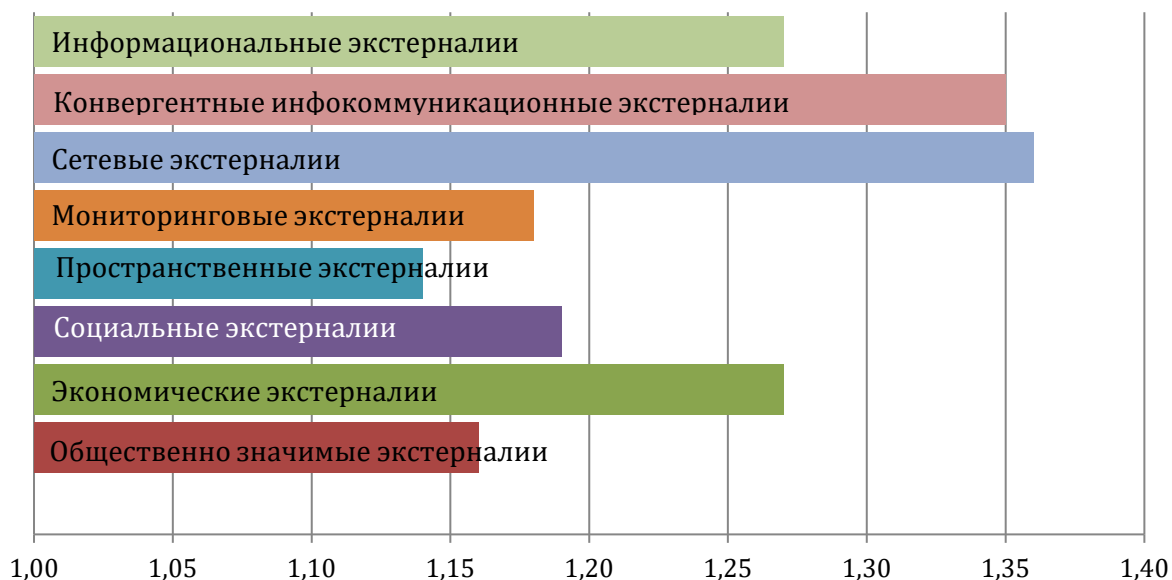


\* Разработано авторами

Рис. 4. Распределение экспертных оценок по величине социальных отрицательных экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи

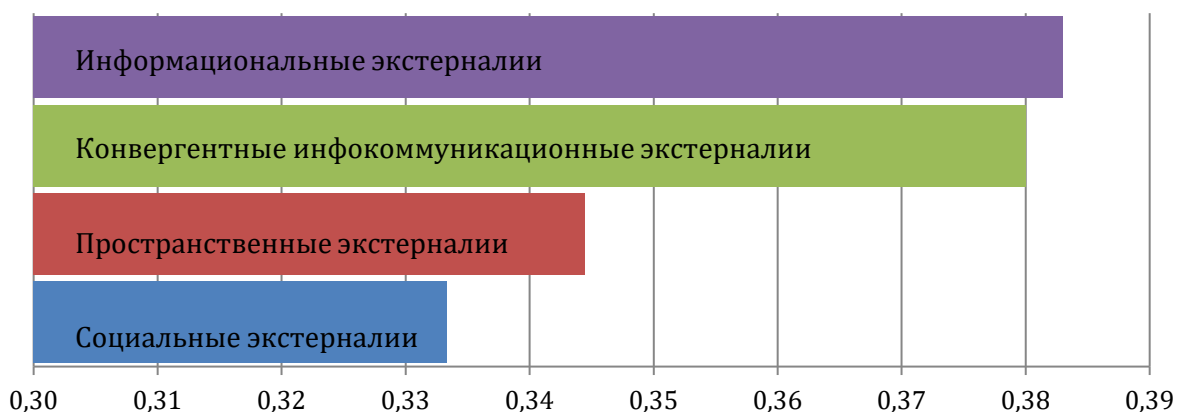
Характер влияния положительных и отрицательных экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи на рост национальной экономики показывают рис. 5 и 6. Наибольший вклад в прирост ВВП обеспечивают сетевые (1,36%), конвергентные (1,35%) экономические (1,27%) и информационные экстерналии (1,27%), отражающие каталитический эффект НТП всех компонентов инфокоммуникаций. Все положительные экстерналии показывают степень воздействия развития

инфраструктуры спутниковой связи на рост масштабов производства, повышение доходов и производительности труда, экономии времени и денежных средств, благосостояние и качество жизни российских граждан.



\* Разработано авторами

Рис. 5. Экспертная оценка влияния положительных экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи на прирост ВВП, %



\* Разработано авторами

Рис. 6. Экспертная оценка влияния отрицательных экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи на снижение ВВП, %

Снижение ВВП вследствие недостаточного развития инфраструктуры

спутниковой связи характеризуется меньшим и почти одинаковым воздействием всех отрицательных экстерналий (от 0,33% до 0,38%). Причины отрицательных экстерналий кроются в сохраняющемся неравенстве социально-экономического развития и материального благосостояния по отдельным регионам и категориям людей, во влиянии развития инфраструктуры спутниковой связи на конкурентное положение традиционных операторов, в несовершенстве распределения доходов и издержек между участниками конвергентного производства инфокоммуникационных услуг, а также недостатке объемов и масштабов финансирования применения ИКТ в экономике.

Проведенное экспертно-социологическое обследование позволяет сделать вывод о внешней социально-экономической эффективности развития инфокоммуникаций на примере инфраструктурного проекта создания системы спутниковой связи с космическими аппаратами на высокоэллиптических орбитах, в том числе для оказания услуг связи в Арктическом регионе Российской Федерации [8]. Внедряемый инфраструктурный проект спутниковой связи является более эффективным по сравнению с действующей системой, в которой преобладают спутники на геостационарной орбите.

Размер этого синергетического эффекта экстерналий развития инфраструктуры спутниковой связи в форме прироста ВВП Российской Федерации составляет:

$$\Delta I_{ввп} = \Delta I_{ввп.пол} - \Delta I_{ввп.отр} = 9,92 - 1,43 = 8,49\%.$$

Полученные величины прироста ВВП вследствие развития инфраструктуры спутниковой связи сопоставимы с результатами экспертной оценки влияния положительных экстерналий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) на рост национальной экономики, половину из которого

дают сетевые и информационные экстерналии [7, с. 30].

Если отнести стоимостное выражение прироста ВВП за период к объему инвестиций в рассматриваемый инфраструктурный проект, то можно определить размер вклада развития инфокоммуникационной инфраструктуры в ВВП на 1 рубль инвестиций (формула 2):

$$\Delta I_{ВВП} = (188\,485 - 80\,804,3) \cdot 8,49 / 100 / 276,3 = 33,09 \text{ руб./руб.}$$

Таким образом, каждый рубль, вложенный в развитие инфраструктуры спутниковой связи, по совокупности положительных и отрицательных экстерналий дает прирост ВВП в 33,09 руб.

Проведенная апробация метода экстерналий позволяет не только объективно оценить внешний эффект (экстерналии) инфокоммуникационных инфраструктурных проектов, но и дает основание подтверждения целесообразности инвестирования социально значимых инфраструктурных проектов путем измерения эффективности расходования ограниченных бюджетных средств с точки зрения их выгод, результативности и полезности для общества.

### Литература

1. Афанасьев М.П., Шаш Н.Н. Инструментарий оценки эффективности бюджетных программ // Вопросы государственного и муниципального управления. 2013. № 3. С. 48-69.
2. Исаев А.Г. Транспортная инфраструктура и экономический рост: пространственные эффекты // Пространственная экономика. 2015. № 3. С. 57-73.
3. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Кузовков А.Д. Качественные методы оценки эффективности инноваций и развития инфокоммуникаций: Монография. - М.: ООО «ИД Медиа Пабlishер», 2016. 171 с.

4. Кузовкова Т. А. Оценка роли инфокоммуникаций в национальной экономике и выявление закономерностей ее развития // Системы управления, связи и безопасности. 2015. № 4. С. 26-68.

5. Кузовкова Т.А., Тимошенко Л.С. Анализ и прогнозирование развития инфокоммуникаций. - 2-ое изд., перераб. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2016. 162 с.

6. Кузовкова Т.А., Кузовков А.Д., Кузовков Д.В., Шаравова О.И. Сущность и виды экстерналий развития инфокоммуникаций и подходы к оценке внешней социально-экономической эффективности отраслевой инфраструктуры // Век качества. 2017. № 2. С. 72-83.

7. Лесных В.В. Внешние эффекты оборонно-промышленного комплекса и экономическое развитие // Вестник УГТУ. 2008. № 1. С. 22-31.

8. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечение национальной безопасности на период до 2020 года, утвержденная Президентом Российской Федерации от 20 февраля 2011 г.

9. Шелунцова М.А. Методы оценки эффективности инвестиционных решений в общественном секторе экономике // Экономика региона. 2012. №1. С. 247-253.

10. Экономическая теория. Микроэкономика - 1, 2 / Под ред. Журавлевой Г.П.: Учебник. - М.: Дашков и Ко, 2014. 934 с.

**The results of the evaluation of external efficiency of the development of infrastructure of the satellite communication on the basis of externalities**

***Kuzovkova Tatyana Alekseevna***

*Doctor of Economics, Professor in the Department of "Economics of communications", Moscow Technical University of Communications and Informatics, 111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A. E-mail:*

*tkuzovkova@me.com*

***Kuzovkov Dmitry Valentinovich***

*Ph. D. in Economics, Associate Professor in the Department "Economics of communication", Moscow Technical University of Communications and Informatics, 111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A. E-mail:*

*kuz\_dim@mail.ru*

---

***Sharavova Olga Ivanovna***

*Ph. D. in Economics, Associate Professor in the Department "Economics of communication", Moscow Technical University of Communications and Informatics, 111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A. E-mail: olgasharavova@yandex.ru*

**ABSTRACT.** The development of satellite communications as a component of the social and production infrastructure of the company has a direct and indirect impact on the socio-economic results of the activities of economic entities, regions and the population of the country. The synergistic nature of the manifestation of socio-economic efficiency of infrastructure projects of satellite communication dictates the necessity of development of methodical approaches to its assessment on the basis of externalities.

**KEYWORDS:** external socio-economic efficiency, types of externalities, the method of externalities, infrastructure project, satellite communication.

### **References**

1. Afanasyev M. P., Shash N.N. The tools for evaluating the efficiency of budget programs // Problems of state and municipal management. 2013, No. 3. pp. 48-69
2. Isaev A. G. Transport infrastructure and economic growth: spatial effects // Spatial Economics. 2015, No. 3. pp. 57-73
3. Kuzovkova T. A., Kuzovkov D. V., Kuzovkov A. D. Qualitative methods for evaluating the effectiveness of innovations and development of infocommunications: Monograph. Moscow: Publishing house "Media publisher" Ltd., 2016. 171 p.
4. Assessment of the role of infocommunications in the national economy and uncovering the laws of its development // Control, communication and security systems. 2015. No. 4. pp. 26-68.
5. Kuzovkova T. A., Tymoshenko L. S. Analysis and forecasting of development of infocommunications. 2nd ed., revised and enlarged – M.: Hot line-Telecom, 2016. 162 p.

6. Kuzovkova T. A., Kuzovkov A. D., Kuzovkov D. V., Sharavova O. I. The nature and types of externalities of infocommunications development and approaches to the assessment of external socio-economic efficiency of industrial infrastructure// Electronic scientific magazine "Age of Quality". 2017. No. 2. pp. 72-83

7. Lesnykh V. V. The external effects of the military-industrial complex and economic development // Herald of USTU. 2008, No. 1. 22-31

8. The strategy for the development of the Arctic zone of the Russian Federation and ensuring national security for the period up to 2020, approved by the President of the Russian Federation on February 20, 2011.

9. Sheluntsova M. A. Methods of evaluating the effectiveness of investment decisions in the public sector of the economy // Economy of Region. 2012, No. 1. pp. 247-253

10. Economic theory. Microeconomics – 1, 2 / Under the editorship of G. P. Zhuravleva: the Textbook. M.: Dashkov and Co., 2014. 934 p.