

---

*Анна Булина, Юлия Раскина, Юрий Комаров, Антон Барчук*

## **ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДОСТУПНОСТЬ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В СЗФО**

Территориальная доступность онкологической высокотехнологичной медицинской помощи (ОВМП) играет важную роль в успехе лечения рака. Близость к медицинскому учреждению, где пациент может получить необходимую ему помощь, способствует лучшему исходу лечения – пациенту проще узнать, что те или иные виды медицинской помощи могут быть ему предложены, легче организовать посещение медицинского учреждения и согласовать необходимые для лечения мероприятия, пациент и сопровождающие его лица не несут дополнительной финансовой нагрузки на покупку билетов и размещение в месте прохождения лечения. Комиссия по онкологии журнала *Lancet* называет ситуацию с централизацией онкологической помощи в России уникальной и указывает территориальное неравенство в качестве одной из основных проблем на пути к эффективному контролю рака в нашей стране. В данной работе мы анализируем неравенство в потенциальной территориальной доступности для жителей Северо-Западного федерального

---

Анна Олеговна Булина – магистр, исследователь-ассистент, научный центр «Институт междисциплинарных медицинских исследований», Европейский Университет в Санкт-Петербурге. Электронная почта: [abulina@eu.spb.ru](mailto:abulina@eu.spb.ru)

Юлия Владимировна Раскина – к.эконом.н., доцент, факультет экономики, Европейский Университет в Санкт-Петербурге, Санкт-Петербург, Россия. Электронная почта: [raskina@eu.spb.ru](mailto:raskina@eu.spb.ru)

Юрий Игоревич Комаров – к.мед.н., заведующий отделом организационно-методической работы с регионами ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия. Электронная почта: [md.komarov@gmail.com](mailto:md.komarov@gmail.com)

Антон Алексеевич Барчук – к.мед.н., директор, Институт междисциплинарных медицинских исследований, Европейский университет в Санкт-Петербурге; научный сотрудник, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России Санкт-Петербург, Россия. Электронная почта: [abarchuk@eu.sp.ru](mailto:abarchuk@eu.sp.ru)

округа (СЗФО) медицинских учреждений, оказывающих ОВМП, предоставляемую гражданам РФ согласно Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи. Территориальная доступность измерена как время в пути пешком или с использованием автомобиля по дорожной сети от центра муниципальных образований до ближайшего медицинского центра, предлагающего ОВМП. Мы рассчитываем ряд показателей неравенства для входящих в СЗФО регионов и в СЗФО в целом и оцениваем доли населения, имеющие разные уровни территориальной доступности. Большинство центров ОВМП сконцентрировано на юго-востоке СЗФО. Территориальная доступность для жителей Ненецкого автономного округа, Республики Коми и Республики Карелия, большей части территории Вологодской и Архангельской областей невысока. Неравенства в территориальной доступности существуют не только на уровне СЗФО в целом, но и внутри регионов округа. Наибольшие показатели внутрирегионального неравенства в территориальной доступности наблюдаются в Ленинградской, Псковской и Архангельской областях. Тем не менее пространственное неравенство территориальной доступности ОВМП в большей степени формируется за счет различий в доступности между регионами, чем за счет различий в доступности между муниципалитетами внутри регионов.

*Ключевые слова:* территориальная доступность, онкологическая помощь, доступность медицинской помощи, неравенство, ГИС

DOI: 10.17323/727-0634-2022-20-2-247-262

Доступность услуг здравоохранения – многозначное понятие, описывающее соответствие между нуждами пациентов и способностями медицины их удовлетворить. В литературе выделяют пять размерностей доступности: соответствие между объемом и видами ресурсов медицинской помощи и потребностями пациентов в таких ресурсах; удобство организации помощи – график работы, способы записи на прием и время ожидания; способы взаимодействия медицинских работников с пациентами, которые влияют на желание пользоваться медицинской помощью, чувство комфорта и удовлетворение полученными услугами; соответствие между ценой медицинских услуг и финансовыми возможностями пациента; и, наконец, территориальная доступность, включая расстояние, время и стоимость «путешествия» к месту получения помощи (Penchansky, Thomas 1981; Levesque et al. 2013).

Комиссия по онкологии журнала *Lancet* указывает территориальное неравенство в качестве основной проблемы на пути к эффективному контролю рака, называя ситуацию с централизацией онкологической помощи в России уникальной (Goss et al. 2014). В данной работе при измерении территориальной доступности мы используем концепцию потенциальной доступности, отражающей возможность доступа различных групп населения к ресурсам здравоохранения (Guagliardo 2004). Мы анализируем террито-

риальную доступность онкологической высокотехнологичной медицинской помощи (ОВМП) для жителей Северо-Западного федерального округа (СЗФО). Территориальная доступность оценена как время в пути по дорогам общего пользования от центров муниципальных районов и городских округов до медицинских центров, предлагающих ОВМП. Для оценки времени в пути пешком и на автомобиле использовался сервис построения маршрутов *OSRM, Open Source Routing Machine* (Luxen, Vetter 2011).

В России высокотехнологичная медицинская помощь оказывается в рамках программы государственных гарантий бесплатно и «включает в себя применение новых сложных и (или) уникальных методов лечения, а также ресурсоемких методов лечения» (Федеральный закон 2011: ст. 34). Такую помощь предоставляют медицинские центры, располагающие высококвалифицированными кадрами и необходимым оборудованием. Источниками финансирования служат бюджет Федерального фонда обязательного медицинского страхования, а также бюджетные ассигнования федерального бюджета и бюджетов субъектов федерации.

### **Территориальная доступность: измерение и роль в сохранении здоровья**

Расстояние является значимым фактором для успеха лечения рака. Например, женщинам с обнаруженным на ранней стадии раком молочной железы, живущим далеко от центров лучевой терапии, с большей вероятностью будет выполнена мастэктомия, а не операция по сохранению груди (Gu et al. 2018; Longacre et al. 2021). Расстояния ограничивают доступ к рутинной скрининговой маммографии, географически же менее доступные передовые технологии выявления рака молочной железы усугубляют существующие неравенства в его ранней диагностике (Miles et al. 2018; Patel, Parikh 2021). Живущие вдали от городов и связанных с ними онкологических центров пациенты имеют более низкие шансы на выживание от рака легких или колоректального рака из-за более поздней стадии заболевания на момент постановки диагноза (Ambroggi et al. 2015; Scoggins et al. 2012). Удаленность от медицинской помощи связана с более частыми случаями постановки онкологического диагноза при неотложной помощи или даже посмертно, чем при скрининге или рутинном медицинском осмотре (Murage et al. 2019).

Перечисленные и подобные исследования опираются на концепцию реализованного доступа – фактического использования услуг здравоохранения. Для них нужна информация о месте жительства пациентов (например, индекс почтового отделения) и чувствительная медицинская информация о лечении и медицинских исходах (Longacre et al. 2021). Другие исследователи используют концепцию потенциальной территориальной доступности, то есть возможности людей при необходимости воспользоваться услугами здравоохранения. Для измерения потенциального доступа

достаточно знать, где расположены поставщики медицинских услуг по отношению к населению, которое может в них нуждаться.

Измерение потенциального доступа обычно используется для анализа пространственного распределения потребителей медицинских услуг и оценки неравенства в доступе к медицинской помощи (Kanakoglou, Delmelle 2016: 278). Самой простой мерой потенциальной территориальной доступности является евклидово расстояние между центром территориальной единицы и медицинским учреждением (как правило, ближайшим к этому центру). Расстояние по дорожной сети или время в пути являются более точными мерами доступности, поскольку лучше учитывают территориальные барьеры на пути получения помощи (Guagliardo 2004).

Если выбранная для анализа территориальная единица является единицей статистического учета, то могут использоваться официальные статистические данные о численности ее населения. Все население рассматривается, как имеющее одинаковое расстояние до выбранного медицинского учреждения. Можно разделить территорию на ячейки небольшого размера. Однако в этом случае будут нужны оценки численности населения в таких ячейках, которые можно получить методами, отличными от конвенциональных – например, использовать полученную со спутников информацию о ночной освещенности (Zhang et al. 2019). Разработаны довольно сложные меры доступности, включая гравитационные модели или метод двухступенчатого плавучего водосбора (Neutens 2015). Тем не менее более простые показатели, такие как расстояние по дорожной сети или время в пути, широко используются в исследованиях, посвященных оценке доступности ресурсов здравоохранения и выявлению существующих диспаритетов такой доступности (Onega et al. 2017; Yin et al. 2018; Hung et al. 2020; Lechowski, Jasion 2021; Kotavaara et al. 2021; Stangl et al. 2021; van Steijn et al. 2021).

Так, в анализе существующих в Баварии различий в доступности к необходимой при раке груди онкологической помощи (Stangl et al. 2021) используется время в пути на автомобиле до ближайшего медицинского учреждения. При этом считается, что помощь доступна, если время в пути составляет не больше 30 минут для базовой онкологической помощи и не более 60 минут для специализированной помощи. Авторы находят, что доступность медицинских учреждений для женщин, проживающих в сельских районах, много ниже, чем для горожанок. Особенно выражен диспаритет в случае предлагающих наиболее передовые методы лечения рака университетских клиник. Найдено, что доступность всех видов помощи низка для жительниц приграничных территорий Баварии. Работа не учитывает наличие медицинских учреждений за пределами Баварии, хотя правила медицинского страхования в Германии предполагают свободный выбор медицинского учреждения. Авторы отмечают некоторые неточности в определении численности населения и возможные пропуски в наборе включенных в анализ медицинских учреждений.

В другом примере исследуется территориальное неравенство в доступности больниц в Китае (Yin et al. 2018). Авторы определяют расстояние по дорогам общего пользования между округом и больницей для 2859 уездов страны и рассчитывают индекс Тейла на трех территориальных уровнях на основании чего обозначают макрорегионы, экономические зоны и провинции с наибольшим уровнем неравенства. Помимо этого, проведен регрессионный анализ, показывающий, что пространственная доступность коррелирует с показателями социального и экономического развития территорий.

На настоящий момент не существует работ, исследовавших геопространственную доступность к специализированной онкологической помощи в России. Анализ доступности специализированной кардиологической помощи показал, что наша страна еще не достигла уровня, наблюдаемого в других крупных странах с рассредоточенным населением, таких как Австралия и Канада, хотя в ней происходят значительные улучшения доступности современного лечения (Timonin et al. 2018).

### **Методология исследования**

В качестве источника информации о предоставлении ОВМП мы использовали подраздел сайта Минздрава РФ. Были собраны наименования медицинских учреждений, оказывающих ОВМП, предоставляемую гражданам РФ согласно Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи. Всего в анализ включено 83 медицинских учреждения центра ОВМП по состоянию на 1 февраля 2022 г., расположенных на территории СЗФО и граничащих с ним регионов. Для получения географических координат отобранных медицинских учреждений использовался Государственный реестр медицинских организаций РФ.

При анализе территориальной доступности использована информация о месте проживания населения СЗФО на уровне муниципальных районов и городских округов. Санкт-Петербург выступает в анализе как единый объект. Необходимые для дальнейшей работы административные границы получены из данных проекта *OpenStreetMap*. Были рассчитаны координаты центральных точек полигонов анализируемых территориальных единиц с помощью функции пакета *sf* (Pebesma 2018), гарантирующей, что такая точка находится внутри полигона. Также были использованы данные Росстата о численности населения муниципальных районов и городских округов СЗФО за 2021 г.

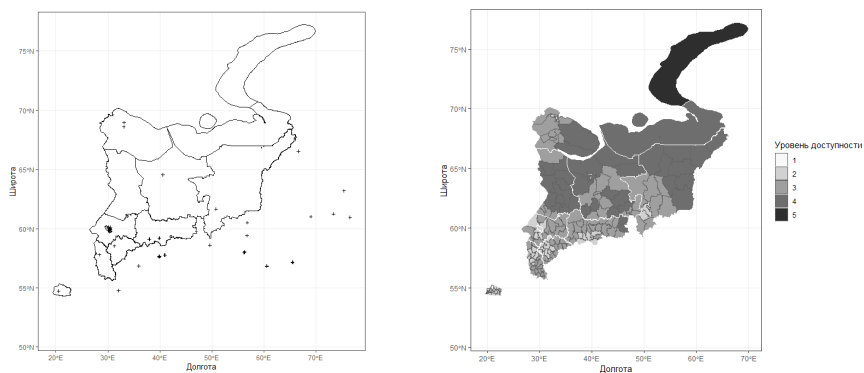
Нами оценивались две меры территориальной доступности ОВМП для каждого из 153 муниципальных районов и 56 городских округов СЗФО и города Санкт-Петербурга: M1 – время в минутах по дорогам общего пользования при передвижении пешком от географического центра территориальной единицы до центра ОВМП; M2 – время в минутах в пути при

передвижении по дорогам общего пользования на автомобиле от географического центра территориальной единицы до центра ОВМП.

Для жителей некоторых муниципальных образований ближайший медицинский центр может быть расположен в другом регионе. При получении ВМП пациент имеет право выбора медицинского учреждения, однако при направлении на лечение учитывается близость места лечения к месту его проживания. Для вычисления времени в пути по графу дорог использовался сервис *OSRM* (Giraud 2021). С его помощью получены минимальные значения времени в пути.

Для измерения неравенства в доступности ОВМП использован индекс Тейла для мер  $M1$  и  $M2$ . Индексы неравенства находят свое применение при измерении неравенства в транспортной доступности (см., Wang et al. 2018; Cheng et al. 2020). Их часто критикуют за то, что они могут давать одно и то же значение для разных распределений интересующего показателя. По этой причине нами рассчитано среднее, медианное, минимальное и максимальное значение доступности, чтобы показать диапазон распределения и региональные диспропорции. Для оценки вклада в наблюдаемое в СЗФО неравенство внутрорегиональной и межрегиональной компоненты, проведена декомпозиция индекса, с использованием метода, устойчивого к проблеме сопоставимости групп с разной численностью (Elbers et al. 2005).

### Результаты оценки территориальной доступности высокотехнологичной онкологической помощи в СЗФО



а) Расположение центров ОВМП

б) Распределение муниципалитетов по уровням доступности

Рис. 1. Территориальная доступность ОВМП в СЗФО

Примечание: Знаком «+» на рисунке 1а отмечены центры ОВМП, на рисунке 1б пятый уровень доступности соответствует состоянию «нет доступа ни пешком, ни на автомобиле».

Рисунок 1а позволяет увидеть пространственное неравенство доступности центров ОВМП. Большинство медицинских центров расположено на юго-востоке округа (ниже 61° северной долготы и левее 41° восточной широты). Несколько центров ОВМП в регионах-соседях находятся в высокой доступности для жителей этой части округа. Жители северо-востока, Ненецкого АО и Республики Коми, для получения помощи должны преодолевать большие расстояния. Это же справедливо для жителей Республики Карелия и обширных территорий Вологодской и Архангельской областей.

Таблица 1

## Описательная статистика и индекс Тейла для меры М1 (в минутах)

<i>Регион</i>	<i>Минимум</i>	<i>Максимум</i>	<i>Среднее значение</i>	<i>Медиана</i>	<i>Индекс Тейла</i>
Республика Карелия	2794	13940	9090	9308	0.769
Республика Коми	256	11546	5182	4077	0.454
Архангельская область (без Ненецкого АО)	62	16405	5945	5682	1.648
Ненецкий АО	14963	15468	15216	15216	0.165
Вологодская область	12	10866	4617	4493	0.337
Калининградская область	75	2394	1031	791	0.478
Ленинградская область	480	6324	2280	1727	1.303
Мурманская область	35	8408	3296	2677	0.269
Новгородская область	61	3652	2184	2355	0.505
Псковская область	24	4361	2133	2062	1.203
Санкт-Петербург	153	153	153	153	—
СЗФО	12	16405	3930	2849	1.046
Внутрирегиональная компонента индекса Тейла					<b>0.409</b>
Межрегиональная компонента индекса Тейла					<b>0.637</b>

В таблицах 1 и 2 представлено количественное выражение пространственного неравенства доступности ОВМП. Более того, меры М1 и М2 позволяют анализировать фактически доступные жителям СЗФО пути передвижения. Расчеты показывают, что расстояние по дорожной сети может в разы превосходить расстояние по прямой линии. Максимальная продолжительность пешеходного маршрута от центра муниципального

образования до ближайшего центра ОВМП (мера М1) превосходит минимальную в 1400 раз, для автомобильного маршрута (мера М2) это соотношение составляет 338. Курсивом в таблицах указаны регионы, для которых среднее значение и медиана доступности выше, чем по СЗФО в целом. Это уже упомянутые Республика Карелия, Республика Коми, Ненецкий АО, Архангельская и Вологодская области.

Таблица 2

## Описательная статистика и индекс Тейла для меры М2 (в минутах)

Регион	Минимум	Максимум	Среднее значение	Медиана	Индекс Тейла
Республика Карелия	181	807	463	443	0.539
Республика Коми	30	917	413	327	0.360
Архангельская область (без Ненецкого АО)	7	776	358	339	0.662
Ненецкий АО	996	1133	1065	1065	0.160
Вологодская область	3	420	182	160	0.373
Калининградская область	9	183	73	65	0.278
Ленинградская область	49	285	144	137	1.137
Мурманская область	5	756	240	165	0.236
Новгородская область	9	256	143	133	0.435
Псковская область	4	255	138	137	0.940
г. Санкт-Петербург	29	29	29	29	—
СЗФО	3	1133	240	171	0.722
Внутрирегиональная компонента индекса Тейла					<b>0.300</b>
Межрегиональная компонента индекса Тейла					<b>0.422</b>

Значительное неравенство наблюдается и внутри регионов СЗФО между муниципалитетами. Данные показывают, что регионы, в которых средние и медианные значения доступности значительно выше<sup>1</sup>, чем по СЗФО в целом, не всегда демонстрируют значительное неравенство территориальной доступности внутри региона. Например, наименьшее значение индекса Тейла наблюдается в Ненецком АО, территории, где от центра муниципалитета с самой лучшей доступностью (столбец «Минимум») добраться до бли-

<sup>1</sup> Высокие значения мер доступности М1 и М2 (длительное время в пути) соответствуют низкой (плохой) территориальной доступности.



жайшего центра ОВМП дольше, чем в любом другом муниципалитете СЗФО (то же справедливо и для максимального, среднего и медианного значений мер  $M1$  и  $M2$ ). И напротив, максимальные значения индекса Тейла наблюдаются в Ленинградской и Псковской областях – регионах, в которых автомобильная поездка из центра муниципалитета с самой худшей доступностью ОВМП займет в четыре раза меньше времени, чем такая же поездка из центра муниципального образования с самой лучшей доступностью в Ненецком АО. Декомпозиция индекса Тейла на внутрорегиональную и межрегиональную компоненты (последние две строки табл. 1 и 2) показывает, что пространственная дифференциация территориальной доступности ОВМП в большей степени формируется за счет различий между регионами, чем за счет различий между муниципалитетами внутри регионов.

Анализируя меры территориальной доступности  $M1$  и  $M2$ , мы выделяем наиболее уязвимые территории СЗФО. Например, минимальный пешеходный маршрут в Череповце Вологодской области от центра муниципального образования до ближайшего учреждения, предлагающего ОВМП, составляет 12 минут (на автомобиле три минуты). Максимальное время автомобильной поездки в этом регионе найдено для Кичменгско-Городецкого муниципального района, расположенного на западе области, и составляет 420 минут. Если пациент нуждается в курсовом лечении (несколько последовательных процедур в условиях дневного стационара или кратковременного пребывания в больнице), то проживая в этом районе он вряд ли сможет совершить поездку «одним днем» и ночевать дома, ему необходимо или оформить длительное пребывание в больнице или найти место проживания рядом с медицинским центром.

Мы суммируем информацию и перечисляем все муниципальные образования СЗФО с указанием уровня доступности ОВМП для каждого (табл. 3), и визуализируем ее на рис. 1б. В таблице указана доля населения муниципальных образований, имеющих разные градации доступа к ОВМП. К уровню 1 относятся регионы где длительность пешеходного маршрута от центра муниципального образования до ОВМП составляет не более 60 минут; к уровню 2 – где длительность поездки на автомобиле составляет не более двух часов; к уровню 3 – где длительность поездки на автомобиле составляет от двух до шести часов, к уровню 4 – где время поездки на автомобиле составляет более шести часов.

Анализируя данные (табл. 3), мы видим, что менее 6% населения СЗФО проживают в муниципальных образованиях с уровнем доступности 1. Это жители региональных столиц – Череповца, Мурманска и Пскова (их доля в численности региона составляет 27%, 34% и 39% соответственно). Уровень 2 рассматривается в литературе как комфортный для перемещения пациента к месту лечения: 74% жителей СЗФО живут в муниципальных образованиях, в которых до центра ОВМП можно добраться на автомобиле менее, чем за два часа (сумма долей населения

с уровнями доступа 1 и 2). Почти все жители Калининградской области, 72 % жителей Вологодской области, 68 % жителей Новгородской области, 43 % жителей Псковской области, по 42 % жителей Ленинградской и Мурманской областей проживают в муниципалитетах с уровнем доступности 1 и 2. В то время как ни один муниципалитет Республики Карелия не обладает таким уровнем территориальной доступности ОВМП. Продолжительность поездки от двух до шести часов рассматривается как некомфортная для пациентов. Уровнем доступности 3 обладают 18 % жителей СЗФО. Это значительная доля жителей Ленинградской, Мурманской и Псковской областей. Низкий уровень доступности 4 имеют почти 8 % жителей СЗФО. Для 85 % жителей Республики Карелия характерен уровень доступности 4, это в два раза выше, чем в Республике Коми.

Таблица 3

## Доля населения территориальных единиц с разным уровнем доступности

	Доля населения, %							
	в населении СЗФО		в населении региона		в населении СЗФО		в населении региона	
	уровень 1	уровень 2	уровень 3	уровень 4	уровень 1	уровень 2	уровень 3	уровень 4
Республика Карелия	0	0	0	0.00	0.65	14.77	3.72	85.23
Республика Коми	0	0	2.12	36.37	1.70	29.06	2.02	34.57
Архангельская область (без НАО)	0	0	4.10	52.75	2.42	31.19	1.22	15.74
НАО	0	0	0	0	0	0	0.32	100
Калининградская область	0	0	7.12	97.43	0.19	2.57	0	0
Ленинградская область	0	0	7.88	58.07	5.69	41.93	0	0
Мурманская область	2.03	38.60	0.90	17.09	2.20	41.91	0.13	2.41
Новгородская область	0	0	2.90	68.34	1.35	31.66	0	0
Санкт-Петербург	0	0	38.62	100	0	0	0	0
Псковская область	1.50	33.76	1.01	22.63	1.94	43.61	0	0
Вологодская область	2.24	27.11	3.72	45.02	1.81	21.98	0.49	5.89
СЗФО	5.77	—	68.37	—	17.95	—	7.89	—

### **Заключение**

Предоставление специализированной медицинской помощи часто ставит регионы перед компромиссом между эффективностью и равенством возможностей. Высокотехнологичную онкологическую помощь проще концентрировать и поддерживать в нескольких крупных центрах, чем в медицинских учреждениях в небольших населенных пунктах. С другой стороны, для населения с низким уровнем дохода и низкой территориальной доступностью медицинской помощи расстояние может стать существенным препятствием к получению необходимого лечения.

В научной литературе и практике здравоохранения поднимается вопрос оптимального размещения медицинских учреждений. Ответ на этот вопрос не является однозначным и зависит от выбранной целевой функции – того, что мы хотим максимизировать, а также от ограничений, которые мы накладываем на параметры задачи. В частности, критерии оптимизации могут включать в себя и аспект равенства территориальной доступности. Мы не ставили перед собой цель проанализировать оптимальность размещения медицинских учреждений на территории СЗФО, напротив мы сконцентрировались на одном показателе доступности медицинской помощи, а именно на территориальной доступности центров высокотехнологичной онкологической помощи для населения СЗФО.

Наши результаты позволили выявить ряд особенностей пространственного распределения высокотехнологичной онкологической помощи в СЗФО, оценить существующее территориальное неравенство как на уровне СЗФО в целом, так и на уровне отдельных регионов. Декомпозиция индекса Тейла показала, что неравенство территориальной доступности высокотехнологичной онкологической помощи в большей степени формируется за счет различий между регионами, чем за счет различий между муниципалитетами внутри регионов.

Исследование имеет ряд ограничений, из-за которых к его результатам нужно относиться с известной долей осторожности. Существует два механизма финансирования видов ОВМП, включенных и не включенных в базовую программу ОМС. В данной работе мы не делаем различий между видами ОВМП и этими механизмами ее финансирования, что, безусловно, является упрощением. Тем не менее, заметим, что анализируемые центры ОВМП предлагают населению несколько видов помощи, таким образом, наши меры охватывают широкий круг ее потенциальных потребителей.

Использование дополнительных данных позволит уточнить нашу оценку. С переходом на более низкий уровень территориального деления, мы можем получить детальную картину и провести анализ различий в доступе для сельских и городских жителей регионов. Это возможно осуществить при наличии и достаточной полноте данных о координатах и населении отдельных населенных пунктов. И хотя время в пути по дорогам общего пользования на автомобиле коррелирует с временем передвижения

на автобусах и других видах транспорта, другим типом информации, потенциально обогащающей наше понимание о территориальной доступности, являются маршруты и расписания общественного транспорта.

Необходимо отметить, что для получения ОВПМ пациенту нужно пройти длительную процедуру оформления направления, распределяемого на основе квоты. Это обстоятельство, несомненно, также влияет на доступность медицинской помощи, однако мы не анализируем в данной работе такой аспект доступности. Понимая важность этого и других аспектов, влияющих на территориальное неравенство, мы планируем в следующих исследованиях собрать дополнительные данные и усовершенствовать предложенные меры.

### **Выражение признательности**

Редакция благодарит программу «Университетское партнерство» за поддержку и возможность опубликовать данную статью.

### **Материалы для анализа**

Минздрав (2022) *Государственный реестр медицинских организаций РФ*. Доступно по ссылке: <https://nsi.rosminzdrav.ru/#!/refbook/1.2.643.5.1.13.13.11.1461> (дата обращения: 10 января 2022).

Минздрав (2022) *Поиск медицинской организации по виду высокотехнологичной медицинской помощи*. Доступно по ссылке: [https://talon.rosminzdrav.ru/search\\_vmp](https://talon.rosminzdrav.ru/search_vmp) (дата обращения: 1 февраля 2022).

Постановление Правительства РФ (2021) *О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов*, N 2505 от 28.12.2021.

Росстат (2021) *Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям*. Доступно по ссылке: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 10 января 2022).

Федеральный закон (2011) *Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации*, N 323-ФЗ от 21.11.2011.

OpenStreetMap Foundation (2022) *OpenStreetMap*. Available at: <https://www.openstreetmap.org> (accessed 22 February 2022).

*Anna Bulina, Yulia Raskina, Yuriy Komarov, Anton Barchuk*

## **THE SPATIAL ACCESSIBILITY OF ADVANCED CANCER CARE IN THE NORTH-WEST RUSSIA**

The territorial accessibility of high-tech oncological care is crucial for the success of cancer treatment. Proximity to a specialized medical institution contributes to a better outcome of treatment. When spatial accessibility is available, it is easier for the patients to find out what types of medical care are offered and organize a visit to a medical institution. Besides, the patients and accompanying persons do not bear additional financial costs for the tickets and accommodation at the place of treatment. The Lancet Oncology Commission calls the centralization of care in Russia unique and points to territorial inequality as one of the main problems acting as a barrier to effective cancer control in the country. This study analyses the inequality in the territorial accessibility of advanced cancer care to residents of the North-Western Federal District. Accessibility is measured as travel time on foot and by car from the centre of municipalities to the nearest medical facility offering care. We calculate several inequality indicators for the regions and in the North-West as a whole and estimate the proportion of the population with different levels of territorial accessibility. Most of the medical facilities are concentrated in the south-east of the district. Territorial accessibility for residents of the Nenets Autonomous Okrug, the Republic of Komi, and the Republic of Karelia, a large part of the territory of the Vologda and Arkhangelsk regions is low. Inequalities in accessibility exist not only at the level of the district but also within the regions. The highest levels of intra-regional inequality are observed in the Leningrad, Pskov, and Arkhangelsk regions. However, the spatial disparity in the territorial accessibility of oncological care is largely due to differences in accessibility between regions than due to differences in accessibility between municipalities within regions.

*Keywords:* territorial accessibility, cancer care, accessibility of medical care, inequality, GIS

DOI: 10.17323/727-0634-2022-20-2-247-262

---

Anna O. Bulina – MA, Assistant Researcher, Institute for Interdisciplinary Health Research, European University at St. Petersburg, Saint Petersburg, Russian Federation. Email: [abulina@eu.spb.ru](mailto:abulina@eu.spb.ru)

Yulia V. Raskina – Cand. Sci. (Econom.), Associate Professor, Department of Economics, European University at St. Petersburg, Saint Petersburg, Russian Federation. Email: [raskina@eu.spb.ru](mailto:raskina@eu.spb.ru)

Yuriy I. Komarov – Cand. Sci. (Medic.), Department of Analytics and Work with Regions, NMRC of Oncology named after N.N. Petrov of MoH of Russia, Saint-Petersburg, Russian Federation, Email: [md.komarov@gmail.com](mailto:md.komarov@gmail.com)

Anton A. Barchuk – MD, Cand. Sci. (Medic.), Head of Institute for Interdisciplinary Health Research, European University at St. Petersburg, researcher, NN Petrov National Medical Research Center of Oncology, Saint Petersburg, Russian Federation. Email: [abarchuk@eu.spb.ru](mailto:abarchuk@eu.spb.ru)

## References

- Ambroggi M., Biasini C., Del Giovane C., Fornari F., Cavanna L. (2015) Distance as a Barrier to Cancer Diagnosis and Treatment: Review of the Literature. *The Oncologist*, 20 (12): 1378–1385.
- Cheng L., Yang M., De Vos J., Witlox F. (2020) Examining Geographical Accessibility to Multi-tier Hospital Care Services for the Elderly: A Focus on Spatial Equity. *Journal of Transport Health*, (19): 100926.
- Elbers C., Lanjouw P., Mistiaen J. A., Özler B. (2005) *Re-Interpreting Sub-Group Inequality Decompositions*. World Bank. Available at: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-3687> (accessed 15 October 2021).
- Giraud T. (2021) *OSRM: Interface between R and the OpenStreetMap-Based Routing Service OSRM. R package version 3.4.1*. Available at: <https://CRAN.R-project.org/package=osrm> (accessed 15 October 2021).
- Goss P. E., Strasser-Weippl K., Lee-Bychkovsky B.L., Fan L., Li J., Chavarri-Guerra Y., Liedke P. E., Pramesh C. S., Badovinac-Crnjevic T., Sheikine Y. (2014) Challenges to Effective Cancer Control in China, India, and Russia. *The Lancet Oncology*, 15 (5): 489–538.
- Gu J., Groot G., Boden C., Busch A., Holtslander L., Lim H. (2018) Review of Factors Influencing Women's Choice of Mastectomy Versus Breast Conserving Therapy in Early Stage Breast Cancer: A Systematic Review. *Clinical Breast Cancer*, 18 (4): e539-e554.
- Guagliardo M. F. (2004) Spatial Accessibility of Primary Care: Concepts, Methods and Challenges. *International Journal of Health Geographics*, 3 (1): 1–13.
- Hung P., Deng S., Zahnd W. E., Adams S. A., Olatosi B., Crouch E. L., Eberth J. M. (2020) Geographic Disparities in Residential Proximity to Colorectal and Cervical Cancer Care Providers. *Cancer*, 126 (5): 1068–1076.
- Kanaroglou P., Delmelle E. (2016) *Spatial Analysis in Health Geography*. London: Routledge.
- Kotavaara O., Nivala A., Lankila T., Huotari T., Delmelle E., Antikainen H. (2021) Geographical Accessibility to Primary Health Care in Finland – Grid-based Multimodal Assessment. *Applied Geography*, (136): 102583.
- Lechowski Ł., Jasion A. (2021) Spatial Accessibility of Primary Health Care in Rural Areas in Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (17): 9282.
- Levesque J.-F., Harris M. F., Russell G. (2013) Patient-centred Access to Health Care: Conceptualising Access at the Interface of Health Systems and Populations. *International Journal for Equity in Health*, 12 (1): 1–9.

- Longacre C. F., Neprash H. T., Shippee N. D., Tuttle T. M., Virnig B. A. (2021) Travel, Treatment choice, and Survival among Breast Cancer Patients: A Population-Based Analysis. *Women's Health Reports*, 2 (1): 1–10.
- Luxen D., Vetter C. (2011) Real-time Routing with Openstreetmap Data. In: D. Agrawal, I. Cruz, C. S. Jensen, E. Ofek, E. Tanin (eds.) *Proceedings of the 19<sup>th</sup> ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems*. New York: Association for Computing Machinery: 513–516.
- Miles R. C., Onega T., Lee C. I. (2018) Addressing Potential Health Disparities in the Adoption of Advanced Breast Imaging Technologies. *Academic Radiology*, 25 (5): 547–551.
- Murage P., Bachmann M. O., Crawford S. M., McPhail S., Jones A. (2019) Geographical access to GPs and Modes of Cancer Diagnosis in England: A Cross-sectional Study. *Family Practice*, 36 (3): 284–290.
- Neutens T. (2015) Accessibility, Equity and Health Care: Review and Research Directions for Transport Geographers. *Journal of Transport Geography*, (43): 14–27.
- Onega T., Alford-Teaster J., Wang F. (2017) Population-based Geographic Access to Parent and satellite National Cancer Institute Cancer Center Facilities. *Cancer*, 123 (17): 3305–3311.
- Patel M. M., Parikh, J. R. (2021) Patient diversity in breast imaging: barriers and potential solutions. *Journal of Breast Imaging*, 3 (1): 98–105.
- Pebesma E. J. (2018) Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. *The R Journal*, 10 (1): 439–446.
- Penchansky R., Thomas J. W. (1981) The Concept of Access: Definition and Relationship to Consumer Satisfaction. *Medical Care*, 19 (2): 127–140.
- Scoggins J. F., Fedorenko C. R., Donahue S. M., Buchwald D., Blough D. K., Ramsey S. D. (2012) Is Distance to Provider a Barrier to Care for Medicaid Patients with Breast, Colorectal, or Lung Cancer? *The Journal of Rural Health*, 28 (1): 54–62.
- Stangl S., Rauc, S., Rauh J., Meyer M., Müller-Nordhorn J., Wildner M., Wöckel A., Heuschmann P. U. (2021) Disparities in Accessibility to Evidence-based Breast Cancer Care Facilities by Rural and Urban Areas in Bavaria, Germany. *Cancer*, 127 (13): 2319–2332.
- Timonin S., Kontsevaya A., McKee M., Leon D. A. (2018) Reducing Geographic Inequalities in Access Times for Acute Treatment of Myocardial Infarction in a Large Country: The Example of Russia. *International Journal of Epidemiology*, 47 (5): 1594–1602.
- van Steijn D., Pons Izquierdo J. J., Garralda Domezain E., Sánchez-Cárdenas M.A., Centeno Cortés C. (2021) Population's Potential Accessibility to Specialized Palliative Care Services: A Comparative Study in Three European Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (19): 10345.

Wang X., Yang H., Duan Z., Pan J. (2018) Spatial Accessibility of Primary Health Care in China: A Case Study in Sichuan Province. *Social Science & Medicine*, (209): 14–24.

Yin C., He Q., Liu Y., Chen W., Gao Y. (2018) Inequality of Public Health and Its Role in Spatial Accessibility to Medical Facilities in China. *Applied Geography*, (92): 50–62.

Zhang S., Song X., Wei Y., Deng W. (2019) Spatial Equity of Multilevel Healthcare in the Metropolis of Chengdu, China: A New Assessment Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (3): 493.