

Учредители:
Институт географии РАН
Географический факультет
Московского государственного
университета имени М.В. Ломоносова
Смоленский гуманитарный университет

Издатель:
Смоленский гуманитарный университет

Журнал зарегистрирован
в Министерстве печати РФ
Рег. св. № ПИ № 77-7284 от 19.02.01
Журнал включен в Перечень ведущих
рецензируемых научных журналов
и изданий ВАК

Главный редактор:
д.г.н., проф. Катровский А.П. (Смоленск)

Заместители главного редактора:
д.г.н. Стрелецкий В.Н. (Москва)
д.г.н., проф. Чистобаев А.И. (С.-Петербург)
к.г.н., доц. Шувалов В.Е. (Москва)

Международный редакционный совет:
Акад. РАН, д.г.н., проф. Бакланов П.Я. (Владивосток); д.г.н., проф. Белозеров В.С. (Ставрополь); д.э.н., проф. Вишневский А.Г. (Москва); д.г.н., проф. Гладкий А.В. (Украина); член-корр. РАН, д.г.н., проф. Добролюбов С.А. (Москва); д.г.н., проф. Зубаревич Н.В. (Москва); проф. Кристьяне З. (Латвия); акад. РАН, д.г.н., проф. Касимов Н.С. (Москва); д.г.н., проф. Колосов В.А. (Москва); член-корр. РАН, д.э.н., проф. Кузнецов А.В. (Москва); д.г.н., проф. Лаппо Г.М. (Москва); проф. Лентц С. (Германия); проф. Мерфи А. (США); проф. Питт Ж.-Р. (Франция); д.г.н., проф. Федоров Г.М. (Калининград); д.г.н., проф. Шарыгин М.Д. (Пермь); д.э.н., проф. Швецов А.Н. (Москва)

Редакционная коллегия:
к.г.н. Агирречу А.А. (Москва); д.г.н., проф. Алексеев А.И. (Москва); д.г.н., проф. Бабуринов В.Л. (Москва); д.г.н., проф. Битюкова В.Р. (Москва); д.э.н., проф. Вардомский Л.Б. (Москва); д.э.н., проф. Власова Н.Ю. (Екатеринбург); к.г.н., доц. Ковалев Ю.П. (Смоленск); д.э.н., проф. Климанов В.В. (Москва); д.э.н., проф. Кузнецова О.В. (Москва); д.г.н., проф. Мажар Л.Ю. (Смоленск); д.г.н., проф. Пилясов А.Н. (Москва); д.г.н., проф. Потоцкая Т.И. (Смоленск); д.г.н., проф. Родионова И.А. (Москва); д.г.н. Тархов С.А. (Москва); д.г.н., проф. Ткаченко А.А. (Тверь); д.г.н. Трейвиш А.И. (Москва); д.г.н., проф. Шупер В.А. (Москва)

Ученый секретарь редколлегии:
к.г.н. Яськова Т.И.

Адрес редакции:
214014, Смоленск, ул. Герцена, 2
Смоленский гуманитарный университет
Тел.: (4812) 68-36-88
e-mail: region_issled@mail.ru

Подписано в печать 23.06.2017
Формат 70x108¹/₁₆. Гарнитура «Times»
Тираж 300 экз.

Отпечатано:
ООО «Универсум»
214014, Смоленск, ул. Герцена, 2
Тел.: (4812) 64-70-49 Факс: (4812) 64-70-49
e-mail: uni@shu.ru

ISSN 1994-5280



РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научный журнал
Основан в феврале 2001 года
Выходит 4 раза в год

№ 2 (56), 2017

region_issled@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
THEORY AND METHODOLOGY OF REGIONAL STUDIES

- Блануца В.И.** Проблемы развития социально-экономического районирования в эпоху «больших данных» 4
Blanutsa V.I. Problems of development of socio-economic regionalization in the era of «big data»

УРБАНИЗАЦИЯ И ГЕОГРАФИЯ ГОРОДОВ
URBANISATION AND URBAN GEOGRAPHY

- Нефедова Т.Г., Трейвиш А.И.** Перестройка расселения в современной России: урбанизация или дезурбанизация? 12
Nefedova T.G., Treyvish A.I. The transformation of settlement in modern Russia: urbanization or de-urbanization?
- Гонгарь Н.В.** Административное регулирование как фактор поляризации городского пространства 24
Gontar N.W. Administrative regulation as a factor of urban space polarization
- Дмитриева Т.Е., Бурый О.В.** Концепция самодостаточного города в Арктике (пример г. Воркута) 33
Dmitrieva T.E., Buriy O.V. The self-reliant Arctic city concept (Vorkuta's pattern)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ
REGIONAL RESEARCH OF POPULATION

- Денисов Е.А.** Миграционные процессы в городах российского Севера в 1990–2010-е гг. 44
Denisov E.A. Migration processes in the cities of the Russian North in the 1990–2000s
- Абылкаликов С.И., Сушко П.Е.** Роль миграции в формировании населения Крыма 55
Abykalkikov S.I., Sushko P.E. The role of migration in the formation of the population of Crimea

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИМОЛОГИЯ
И РАЗВИТИЕ ПРИГРАНИЧНЫХ РЕГИОНОВ
GEOGRAPHICAL LIMONOLOGY
AND BORDER AREAS DEVELOPMENT

- Михайлов А.С., Михайлова А.А., Кузнецова Т.Ю.** Влияние приграничного фактора на развитие приморских регионов стран Европы 63
Mikhaylov A.S., Mikhaylova A.A., Kuznetsova T.Yu. Impact of the border factor on the development of coastal regions of Europe

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ
SOCIAL AND ECONOMIC ISSUES
OF THE REGIONAL DEVELOPMENT IN RUSSIA

- Екимовская О.А.** Экономико-географические факторы развития товарных отношений в сельских домохозяйствах Республики Бурятия 76
Yekimovskaya O.A. Economic-geographical factors of development of commodity relations in the rural households of the Republic of Buryatia
- Драган М.М.** Пространственная организация сети филиалов вузов в Дальневосточном федеральном округе 84
Dragan M.M. Spatial organization of the university branches network in the Far Eastern federal district

ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 911.3

Блануца В.И. (Иркутск)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ В ЭПОХУ «БОЛЬШИХ ДАННЫХ»

Blanutsa V.I.

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC REGIONALIZATION IN THE ERA OF «BIG DATA»

***Аннотация.** В последние годы усилился интерес к использованию больших объемов постоянно обновляемых геоданных. Высказывается мнение, что наступает новая научная революция в общественных науках. Эта проблематика рассматривается и в отечественных журналах, но в основном не географического профиля. В статье представлены результаты первого в мире исследования по возможности применения «больших данных» при районировании территории. Выделено семь видов «больших данных», которые могут использоваться при социально-экономическом районировании территории. Проанализирован опыт социально-экономического районирования (1992–2016 гг.) в плане соответствия основным требованиям, предъявляемым к методическому аппарату при использовании «больших данных». Установлено, что существующие методы районирования частично удовлетворяют трем из них и не удовлетворяют четверем. Определены основные векторы развития социально-экономического районирования в связи с предстоящим вступлением в эпоху «больших данных»: переход на повсеместное использование количественных методов, упрощение районирования, усложнение районирования, усиление неоднозначности исходных данных и ослабление вариативности конечного результата.*

***Abstract.** In recent years, increased interest in the use of large amounts of constantly updated geodata. It has been suggested that it is a new scientific revolution in the social sciences. This issue is discussed in Russian journals, but mostly not geographical profile. The article presents the results of the first in the world study on the possibility of applying «big data» in the regionalization of territory. Seven types of «big data» that can be used for socio-economic regionalization of the territory are identified. The world experience of socio-economic regionalization (1992–2016) on conformity to the basic requirements shown to a methodical device at use of «big data» is analyzed. It is established that the existing methods of regionalization partially satisfy the three requirements and do not satisfy the four requirements. Five vectors for the development of regionalization have been identified in connection with the forth coming entry into the era of «big data»: the transition to the widespread use of quantitative methods, simplification of regionalization, complexity of regionalization, increased ambiguity of input data, and reducing the variability of the final result.*

***Ключевые слова:** социально-экономическая география, районирование, массив научных публикаций, постсоветский период, большие данные, прогноз.*

***Keywords:** human geography, regionalization, array of scientific publications, post-Soviet period, big data, forecast.*

Введение и постановка проблемы. Одним из основных методов социально-экономической географии является районирование, позволяющее систематизировать информацию [6]. О перспективах его развития можно судить по двум вариантам прогноза – традиционному (экстраполяция существующих тенденций) и альтернативному (скачкообразный переход на новую научную парадигму). Второй вариант является

более сложным, менее предопределенным и отчасти зависящим от ряда ненаучных факторов. Однако именно научные революции и порождаемые ими новые парадигмы существенно изменяют тренды познания общества. Судя по ряду публикаций, такая революция, связанная с появлением «больших данных» («Big Data»), уже началась [29, 35] и затронула социально-экономическую географию [24, 28, 37, 43]. Даже если тракто-

вать этот процесс как эволюционное вхождение в эпоху больших объемов эмпирической информации или продолжение распространения количественных методов в географии [11, 12, 18], все равно возникает проблема определения основных векторов развития методологии районирования, задаваемых новыми условиями.

Для решения этой проблемы необходимо уяснить суть «больших данных», проанализировать опыт социально-экономического районирования в постсоветский период (1992–2016 гг.) с целью понимания особенностей оперирования «малыми данными» и наметить перспективные направления трансформации методологии выявления районов в связи с будущим переходом на использование новой исходной информации.

«Большие данные». Они как бы противопоставляются «малым данным» и граница между ними является условной и подвижной – то, что сегодня относится к «большим данным», завтра может рассматриваться уже как незначительный объем. Если обратиться к открытому ресурсу Google Ngram Viewer, отслеживающему встречаемость слов и словосочетаний в оцифрованных книгах 1800–2000 гг., то термин «big data» встречался в публикациях 1930 и 1936 гг., а с 1956 г. частота его встречаемости постоянно росла. Однако только в XXI в. «большие данные» стали социально значимым феноменом. Возможно, одним из первых исследователей, обратившим внимание именно на этот феномен, был Д. Лейни [32], но бурное обсуждение этой проблематики в некомпьютерных сферах началось в 2008 г. с подачи редактора журнала «Nature» К. Линча [33].

Наиболее простая трактовка «больших данных» заключается в невозможности поместить эти данные в одну таблицу Excel [39]. Отсюда вся количественная информация, объем которой может быть размещен в такой таблице, будет считаться «малыми данными». Размер таблицы Excel 2003 составлял 65536 строк на 256 столбцов (16777216 ячеек с определенной длиной записи). В последующих версиях (Excel 2007, 2010, 2013) размер таблицы составил 1048577 x 16385 = 17180934145 ячеек, т.е. вырос примерно в тысячу раз. Согласно другому пониманию, «большие данные» должны соответствовать трем «V» – «Volume, Velocity, Variety» [32].

Третью – обобщающую трактовку – предложил ирландский географ Роб Китчин, которого можно считать одним из главных идеологов новой научной революции (как автора монографии «The Data Revolution» [29]). В его понимании [28, p. 262] большие данные характеризуются огромным объемом (в терабайтах или петабайтах), высокой скоростью (соответствует или приближается к реальному времени), разнообразием (наличием структурированных и неструктурированных данных), исчерпывающим свойством (стремлением охватить все население мира и все технические системы), «мелкой зернистостью» (максимальной детальностью описания объектов), реляционностью (возможностью управления различными таблицами) и гибкостью (быстрым изменением размера, масштабируемостью).

«Большие данные» используются в основном в коммерческих и государственных организациях [13, 29, 35]. На данный момент времени это применение в целом носит эпизодический характер, что не позволяет говорить о всеобъемлющем вступлении человечества в эпоху «больших данных». Однако бурный рост технологий в данной области (геолокация, интернет вещей, беспроводные сенсоры, компактные спутники дистанционного зондирования Земли, «умные дома», «умные города», обработка всей информации из социальных сетей в режиме реального времени, облачные вычислительные ресурсы и др.) позволяет предвидеть значительное расширение использования «больших данных» в ближайшие годы. Согласно данным корпорации «Cisco», в конце 2016 г. человечество вступило в «эру зеттабайт» («The Zettabyte Era»), то есть 12-месячный мировой IP-трафик преодолел рубеж в 1 ZB или 10^{21} байт [42]. В преддверии широкого распространения «больших данных» во многих научных дисциплинах (в том числе в общественных науках [1, 14, 19, 25, 36] и др.) начались дискуссии и подготовка к новым исследовательским возможностям.

Для приблизительной оценки доли географических работ в отечественных исследованиях по рассматриваемой проблематике на основе веб-сайта eLIBRARY.RU было подсчитано число журнальных статей с ключевым словом «большие данные» для разных групп научных дисциплин (табл. 1).

Получилось, что из 481 статьи 129 относились к экономическим, социологическим

Таблица 1

Распределение количества отечественных журнальных статей, в которых «большие данные» были одним из ключевых слов, по группам научных дисциплин и году публикации

Группы научных дисциплин	Годы						Итого
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Информатика	6	14	29	57	54	49	209
Экономические науки	0	0	4	15	28	41	88
Социологические и политические науки	0	0	4	7	16	14	41
Географические науки	0	0	0	2	3	1	6
Остальные науки	0	0	9	21	46	61	137
Всего	6	14	46	102	147	166	481

* Рассчитано по материалам веб-сайта eLIBRARY.RU на 1 марта 2017 г.

и политическим наукам и только 6 – к географическим дисциплинам (все они были по картографии). Из этого следует, что в отечественной социально-экономической географии не было ни одной статьи (до 2017 г.) по «большим данным», в то время как за рубежом географы-обществоведы активно обсуждали новые возможности ([11, 12, 18, 24, 28, 37, 43] и др.).

Генеральный список всех видов «больших данных» еще не составлен и даже не разработаны соответствующие принципы классификации. Поэтому имеет смысл кратко перечислить только отдельные нечеткие (неклассифицированные) виды, которые потенциально могут использоваться в социально-экономическом районировании территории (обозначены аббревиатурой BDFR – «Big Data for Regionalization»). К таковым в первом приближении могут быть отнесены следующие виды данных: BDFR(a) траектории перемещения в пространстве в реальном времени каждого отдельно взятого человека, получаемые от устройств мобильной связи через глобальные системы позиционирования; BDFR(b) аналогичные сведения о перемещении всех транспортных средств (через метки радиочастотной идентификации); BDFR(c) территориально распределенные постоянно обновляемые данные об экономической активности всех промышленных производств, генерируемые космическими системами дистанционного зондирования (проекты, подобные «China Satellite Manufacturing Index» [17]); BDFR(d) поток данных из социальных сетей о политических, культурных, рекреационных и иных предпочтениях каждого человека с указанием его местоположения по геолокации; BDFR(e) аналогичные данные, получаемые от автоматических систем фиксации всех действий каждого человека во Всемирной

паутине (интернет-серфинг, email-контакты и др.); BDFR(f) интернет-трафик и другие виды трафика в сетях электросвязи, привязанные к каждому человеку и/или каждой точке пространства и BDFR(g) геоданные от сенсоров и веб-камер, работающих по технологии M2M («machine-to-machine»).

В настоящий момент времени эти данные собираются в относительно ограниченном (не всеобщем) объеме и в большинстве случаев являются закрытыми (еще не реализована идея «Open Data» [29]). Помимо этого, не решены некоторые проблемы этики [36], конфиденциальности личных сведений [35] и контроля над использованием данных [29, 35], а также ряд онтологических и методологических проблем [15, 31, 41]. Однако со временем они будут решены, и в 2020-х годах ожидается повсеместное использование «больших данных», в том числе и в общественно-географических исследованиях. Затем, примерно с 2030 г., вполне может начаться, по мнению автора, очередная научная революция в географии (по аналогии с радикальной революцией в 1970-е гг. [38]), к чему уже складываются определенные предпосылки [18, 28].

Районирование в постсоветский период. В наиболее общих чертах о состоянии дел в области социально-экономического районирования можно судить по материалам конференции в Ростове-на-Дону в 2004 г. [5] и обобщающей работе В.Е. Шувалова [8]. Что касается оценки возможности перехода существующих методов районирования с «малых» на «большие данные», то для этого был проведен специальный анализ мирового опыта. По данным реферативного журнала «География», веб-сайтов eLIBRARY.RU, WEBOFKNOWLEDGE.COM

и SCOPUS.COM, поисковых систем «Яндекс» и «Google» был составлен список научных журнальных статей и монографий по проблематике социально-экономического районирования. Работы по взаимодействию природных и общественных систем, связанные с различными видами природно-хозяйственного и эколого-экономического районирования, не рассматривались. В итоге в 1992–2016 гг. было зафиксировано 467 публикаций, из которых большинство издано в России (74%) и бывших союзных республиках и социалистических странах, включая Китай (15%). Из общего массива публикаций на интегральное экономическое районирование пришлось примерно 34% работ, политико-административное – 20%, отраслевое социально-экономическое – 19%, рекреационно-географическое – 14% и культурно-географическое районирование – 13%.

Далее были удалены работы, посвященные исключительно вопросам истории, теории и практической значимости социально-экономического районирования, чтобы в анализируемом массиве остались только результаты конкретного опыта выявления районов и/или разработки методики районирования. Таковых осталось 268. Среди них максимальный размер исходной таблицы данных составил $929 \times 1620 = 1504980$ ячеек [4], а производной таблицы, в которой отражалась интенсивность связи между операционными территориальными единицами (ОТЕ), – $6258 \times 6258 = 39162564$ ячеек [30]. Эти размеры не превышали пределы таблицы Excel 2013, что позволяет отнести все анализируемые практики районирования к категории «малых данных». Помимо объема, в отобранных работах отсутствовали (по [28]) потоки данных, неструктурированные, детализированные (до уровня каждого конкретного человека) и всеохватывающие данные, что лишь подчеркивало невозможность их отнесения к «большим данным».

Существующие методы районирования, оперирующие «малыми данными», тем не менее, при определенных условиях могут использоваться и для обработки «больших данных». Для проверки потенциальных возможностей постсоветских методик выявления районов были сформулированы семь требований (обозначены литерой «Т» с порядковым номером), основанных на обобщении свойств больших объемов количественной

информации – от BDfR(a) до BDfR(g) – и особенностей алгоритмов районирования [3, 22, 26]. Затем по каждому требованию было подсчитано количество публикаций, методика районирования в которых удовлетворяла заявленному требованию. Получились следующие результаты.

Т1. *Квантифицируемость*: возможность применения метода для обработки количественных данных, а также преобразования качественного способа выделения районов в количественный метод районирования. Анализ 268 постсоветских публикаций по социально-экономическому районированию показал, что в 48 работах использовались количественные методы, в 83 – допускающие формализацию качественные способы анализа количественных данных и в 66 – потенциально формализуемые качественные методы обобщения качественных данных, которые можно оцифровать. В остальных работах описание методики районирования и форма представления выявленной системы районов были таковыми, что не позволили сделать однозначное заключение о возможности их «цифрового поворота» [10].

Т2. *Масштабируемость*: способность алгоритма районирования обрабатывать разные объемы исходных данных. Установлено, что в 27 публикациях представлены методики районирования, допускающие возможность перехода с «малых» на «большие данные».

Т3. *Хронологизируемость*: методическая возможность обработки потока «больших данных» в режиме реального времени. В 6 работах присутствовали способы районирования, допускающие данную возможность.

Т4. *Оптимизируемость*: наличие количественных операций по поиску оптимального набора наиболее информативных признаков для районирования территории. Результат анализа массива публикаций: такие работы отсутствуют.

Т5. *Структурируемость*: одновременная обработка структурированных (цифровых) и неструктурированных данных (видео и др.) без ухудшения качества районирования. По этому требованию работы не обнаружены.

Т6. *Верифицируемость*: включение в алгоритм операций проверки качества схемы районирования с обеспечением обратной связи (автоматического перехода к более ранним операциям для корректировки конечного

результата). Публикации, удовлетворяющие этому требованию, отсутствуют.

T7. *Интерпретируемость*: наличие подпрограмм альтернативной визуализации (относительно итоговой схемы районирования; это необходимо для понимания «больших данных» [16]) и интерпретации в других терминах. Подобные операции не включены в методики районирования, опубликованные в 1992–2016 гг.

Все семь требований выстроены в порядке уменьшения количества публикаций, им соответствующих. Общий вывод очевиден: существующие способы социально-экономического районирования не готовы к обработке больших объемов постоянно обновляемой эмпирической информации. Поэтому необходимо наметить перспективные направления развития методологии районирования, учитывающие имеющийся опыт и особенности будущего потока геоданных.

Районирование на основе «больших данных». Определение основных векторов развития социально-экономического районирования при переходе от «малых» к «большим данным» возможно как минимум на основе параметризации и структуризации исследовательского процесса. Для этого исходная ситуация оценивалась по преобладающим параметрам и стадиям районирования, выявленным при анализе массива публикаций 1992–2016 гг., а конечная ситуация – по прогнозу до 2030 г., учитывающему разнообразие исходной информации $BDFR(a) - BDFR(g)$ и соблюдение требований T1 – T7. При идентификации десяти параметров (табл. 2) примерно видно общее направление развития методологии районирования. Если же оперировать 5-стадийной схемой, то среди существующих практик районирования преобладает следующая последовательность действий: *концептуализация* (построение концептуальной модели районирования) → *операционализация* (определение набора показателей и способов их измерения) → *измерение* → *выявление районов* → *описание*. При использовании «больших данных» будет другая последовательность: *концептуализация* → *оптимизация данных* (устранение информационного шума из-за обилия данных) → *выявление районов* → *верификация* → *интерпретация*. На основе этих параметров и стадий были определены сле-

дующие предпочтительные векторы развития (обозначены литерой «В» с порядковым номером).

V1. *Переход на повсеместное использование количественных методов*. При огромных объемах постоянно обновляющейся исходной информации получение конечного результата – схем районирования – возможно только в автоматическом режиме и с использованием количественных методов. О существующем уровне проникновения количественных методов в социально-экономическое районирование с некоторой условностью можно судить по числу соответствующих публикаций: в постсоветский период такие методы применялись примерно в 10% (48 из 467) работ. При этом для отечественных публикаций данная доля составила 4%, а для зарубежных – 28%. Низкий уровень на данный момент означает потенциально большие возможности в будущем. Тем более что в период первой количественной революции в социально-экономической географии (1950–1970-е гг.) было разработано достаточно много алгоритмов выявления районов. Необходимо только проверить их возможности по обработке «больших данных». Не исключено, что некоторые количественные методы будут усилены качественными способами в ходе создания гибридных систем [20, 21, 40].

V2. *Упрощение районирования*. В будущем отпадет необходимость в использовании выборочных, агрегированных и косвенных данных, так как появится доступ к генеральной совокупности [29, 35]. В результате этого произойдет некоторое упрощение системы методов районирования за счет исключения соответствующих алгоритмов (определения потенциала поля расселения, коллективной экспертной оценки, статистических испытаний и др.). Останутся в прошлом также многочисленные качественные способы принятия решения об итоговой системе районов на основе неполных и/или неточных статистических данных. Вместе с тем, проходящая в последнее время дискуссия [15, 18, 19, 24, 29, 35, 37, 41], посвященная последствиям перехода от установления причинности к определению корреляции с вытекающим из этого отказом от многих методов под лозунгом «конец теории» [9], вряд ли относится к выявлению специфических и целостных территориальных образований (районов).

Таблица 2

Параметры социально-экономического районирования на основе «малых» (оценка публикаций 1992–2016 гг.) и «больших данных» (прогноз на 2017–2030 гг.)

Параметры районирования	«Малые данные»	«Большие данные»
Объект исследования	явление	процесс
Вид исходной информации	статичные данные	поток данных
Единица измерения данных	килобайт	терабайт
Единица измерения времени	год	секунда
Операционная территориальная единица	административно-территориальная единица	человек
Методы выявления районов	качественные	количественные
Характер границ	четкий	размытый
Тип районов	однородный	узловой
Форма верификации	аналоговая	цифровая
Способ визуализации результатов	2D карта	3D анимационная карта

В3. *Усложнение районирования.* Использование в будущем разнокачественных данных $BDfR(a) - BDfR(g)$, необходимость соблюдения требований T4, T6 и T7, движение в сторону объемных анимационных карт (см. табл. 2) и познания процесса районообразования [4] несомненно приведут к усложнению существующего набора методов районирования.

При этом доминирующая в современных исследованиях практика использования одного-двух методов должна быть заменена на стратегию построения сложных систем количественных методов. Целесообразно вернуться к идее создания базовой системы методов районирования по модульному принципу [3, 7], что позволит в автоматическом режиме перестраивать методический аппарат под новые задачи районирования. Это будет способствовать включению операций верификации (представлены в [3]) и интерпретации результатов районирования во взаимобусловленную последовательность действий, тогда как в постсоветское время подобные операции либо вообще не осуществлялись, либо никак не связывались с предыдущими операциями, то есть не могли привести к пересмотру результатов выявления районов в связи с их неудовлетворительной оценкой.

В4. *Усиление неоднозначности исходных данных.* В предельном случае, охватывающем жителей всех стран, все технологические процессы и технические системы в мире, поток данных в реальном времени будет настолько большим и разнообразным, что его вполне можно сравнить с потоком («data deluge» [28, p. 263]). Если сейчас основная проблема связана с поиском или

производством статистических данных, адекватно отражающих районизируемое явление, то в будущем возникнет противоположная задача – как избавиться от излишних данных, создающих информационный шум при изучении процесса районообразования. Оптимизация «потопа» данных (требование T4) является довольно сложной задачей, особенно если она решается не высокопрофессиональным географом (в постоянном режиме реального времени это исключено), а роботом. В данном случае целесообразно обратиться к идее автоматической идентификации наиболее информативных признаков [2]. Дополнительные возможности могут открыться при объединении в одной системе методов операций по оптимизации исходных данных и верификации итоговых результатов при автоматически выполняемых обратных связях.

В5. *Ослабление вариативности конечного результата.* При использовании количественных методов выделения районов в большинстве случаев получается несколько вариантов районирования. Эта проблема является комбинаторной и зависит от числа ОТЕ, степени их сходства (интенсивности взаимодействия), порядка соседства и некоторых других ограничений. Даже в самом простом случае расположения, например, четырех ОТЕ в одну линию (без других ограничений) получается 8 вариантов объединения в районы [27]. При увеличении количества ОТЕ и усложнении других параметров потенциальная вариативность итоговой схемы районирования резко возрастает. Тому есть множество примеров при использовании «малых данных» – схемы райони-

рования Ирландии [23], Чехии [30], Хорватии [34] и др. Если же оперировать «большими данными» и предельным количеством ОТЕ (приближается к числу жителей; см. табл. 2), то число вариантов районирования становится слишком большим. В результате этого само выявление районов будет с практической точки зрения бессмысленным в силу невозможности их восприятия и принятия на их основе управленческих решений. Поэтому дальнейшее развитие методологии районирования может быть направлено на разработку эффективных способов определения одной оптимальной системы районов. За основу можно взять теоретико-графовый подход к решению этой проблемы [4].

Заключение. Первая попытка определения перспектив развития социально-экономического районирования в связи с предстоящим переходом на использование больших объемов эмпирической информации позволила наметить семь основных видов такой информации, сформулировать ряд ключевых требований к методическому аппарату районирования, провести анализ постсоветского опыта выявления районов на предмет соответствия этим требованиям и установить пять перспективных векторов совершенствования методологии. Все это следует рассматривать как предварительный прогноз, в который предстоит вносить корректировки

по мере расширения практики использования «больших данных».

Отдельной проблемой, оставшейся за рамками данной статьи, является определение места и роли районирования в интеллектуальном анализе данных («Data Mining»), что весьма важно для позиционирования районирования как одного из ключевых методов преобразования потока разнообразных геоданных в знание. Пока на эту роль претендуют кластерный анализ, регрессионный анализ, построение деревьев решений, нейронные сети и аффинитивный анализ («affinity analysis»; поиск ассоциативных правил), но они не нацелены на выявление специфических и целостных территориальных образований.

Особые перспективы в эпоху доминирования больших объемов исходной информации, как это ни странно, могут появиться у районирования на основе «малых данных». Когда будут установлены все виды социально-экономического районирования, которые могут быть получены из $BDfR(a)$ – $BDfR(g)$, встанет вопрос о латентных эвристических возможностях районирования. В таком случае научный поиск выйдет за пределы «больших данных» и появятся пионерные работы по выявлению районов новых видов на совершенно иной информационной основе (не исключено, что это будет связано со второй радикальной научной революцией в социально-экономической географии).

Библиографический список

1. Берроуз Р., Севидж М. После кризиса? Big Data и методологические вызовы эмпирической социологии // Социологические исследования. 2016. № 3. С. 28–35.
2. Блануца В.И. Определение наиболее информативных признаков для автоматической классификации географических объектов // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1980. № 4. С. 83–88.
3. Блануца В.И. Система методов автоматической классификации географических объектов: некоторые способы оценки качества классификации // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1984. № 3. С. 91–99.
4. Блануца В.И. Развертывание информационно-коммуникационной сети как географический процесс (на примере становления сетевой структуры сибирской почты): монография. М.: ИНФРА-М, 2016. 246 с.
5. Районирование в современной экономической, социальной и политической географии: потенциал, теория, методы, практика: тезисы докладов Всероссийской научной конференции с международным участием, Ростов-на-Дону, 23-26 сент., 2004 / Под ред. В.Е. Дружинина и В.Е. Шувалова. Ростов н/Д: ИнфоСервис, 2004. 248 с.
6. Родоман Б.Б. Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии. Смоленск: Ойкумена, 1999. 256 с.
7. Трофимов А.М., Заботин Я.И., Панасюк М.В., Рубцов В.А. Количественные методы районирования и классификации. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1985. 119 с.
8. Шувалов В.Е. Районирование в российской социально-экономической географии: современное состояние и направления развития // Региональные исследования. 2015. № 3. С. 19–29.
9. Anderson C. The end of theory: the data deluge makes the scientific method obsolete // Wired. June 23, 2008 [Электронный журнал]. URL: http://www.wired.com/science/discoveries/magazine/16-07/pb_theory (дата обращения: 14.03.2017).
10. Ash J., Kitchin R., Leszczynski A. Digitalturn, digital geographies? // Progress in Human Geography. 2017. Vol. 41 (в печати).
11. Barnes T.J. Big data, little history // Dialogues in Human Geography. 2013. Vol. 3, no. 3. P. 297–302.
12. Barnes T.J. What's old is new, and new is old: History and geography's quantitative revolutions // Dialogues in Human Geography. 2014. Vol. 4, no. 1. P. 50–53.

13. Batty M. Big data, smart cities and city planning // *Dialogues in Human Geography*. 2013. Vol. 3, no. 3. P. 274–279.
14. Bearman P. Big Data and historical social science // *Big Data & Society*. 2015. Vol. 2, July – December [Электронный журнал]. URL: <http://bds.sagepub.com/2053951715612497/> (дата обращения: 14.03.2017).
15. Boyd D., Crawford K. Critical questions for Big Data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon // *Information, Communication & Society*. 2012. Vol. 15, no. 5. P. 662–679.
16. Cheshire J., Batty M. Editorial. Visualisation tools for understanding big data // *Environmental and Planning B*. 2012. Vol. 39, no. 3. P. 413–415.
17. Chine Satellite Manufacturing Index [Электронный ресурс]. URL: <http://www.spaceknow.com/trading-indexes/> (дата обращения: 14.03.2017).
18. Cresswell T. Déjàvu/alloveragain: Spatial science, quantitative revolutions and the culture of numbers // *Dialogues in Human Geography*. 2014. Vol. 4, no. 1. P. 54–58.
19. Dalton C.M., Thatcher J. Inflated granularity: Spatial “Big Data” and geodemographics // *Big Data & Society*. 2015. Vol. 2, July – December [Электронный журнал]. URL: <http://bds.sagepub.com/2053951715601144/> (дата обращения: 14.03.2017).
20. De Lyser D., Sui D. Crossing the qualitative-quantitative divide II: Inventive approaches to big data, mobile methods, and rhythm analysis // *Progress in Human Geography*. 2013. Vol. 37, no. 2. P. 293–305.
21. De Lyser D., Sui D. Crossing the qualitative-quantitative chasm III: Enduring methods, open geography, participatory research, and the fourth paradigm // *Progress in Human Geography*. 2014. Vol. 38, no. 2. P. 294–307.
22. Duque J.C., Ramos R., Surinach J. Super wise regionalization methods: A survey // *International Regional Science Review*. 2007. Vol. 3, № 3. P. 195–220.
23. Farmer C.J.Q., Fotheringham A.S. Network-based functional regions // *Environment and Planning A*. 2011. Vol. 43, no. 11. P. 2723–2741.
24. Graham M., Shelton T. Geography and the future of big data, big data and the future of geography // *Dialogues in Human Geography*. 2013. Vol. 3, no. 3. P. 255–261.
25. Hesse B.W., Moser R.P., Riley W.T. From big data to know ledge in the social sciences // *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*. 2015. Vol. 659, no. 1. P. 16–32.
26. Karlsson C., Olsson M. The identification of functional regions: Theory, methods, and applications // *Annals of Regional Science*. 2006. Vol. 40, no. 1. P. 1–18.
27. Keane M. The size of the region-building problem // *Environment and Planning A*. 1975. Vol. 7, no. 5. P. 575–577.
28. Kitchin R. Big data and human geography: Opportunities, challenges and risks // *Dialogues in Human Geography*. 2013. Vol. 3, no. 3. P. 262–267.
29. Kitchin R. *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infra structures and Their Consequences*. Los Angeles: SAGE Publ., 2014. xvii + 222 pp.
30. Klapka P., Halas M., Erlebach M., Tonev P., Bednar M. A multistage agglomerative approach for defining functional regions of the Czech Republic: The use of 2001 commuting data // *Moravian Geographical Reports*. 2014. Vol. 22, no. 4. P. 2–13.
31. Kwan M.-P. Algorithmic geographies: Big Data, algorithmic uncertainty, and the production of geographic knowledge // *Annals of the American Association of Geographers*. 2016. Vol. 106, no. 2. P. 274–282.
32. Laney D. *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety* // *Application Delivery Strategies*. META Group Report, 06.02.2001 [Электронный ресурс]. URL: <http://blogs.gartner.com/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-Variety.pdf> (дата обращения: 10.12.2016).
33. Lynch C. Bigdata: Now do your data grow? // *Nature*. 2008. Vol. 455, no. 7209. P. 28–29.
34. Magas D. Contemporary aspects of the geographical regionalization and administrative-territorial organization of Croatia // *Geoadria*. 2003. Vol. 8, no. 1. P. 127–147.
35. Mayer-Schönberger V., Cukier K. *Big Data: A Revolution That Will Change How We Live, Work and Think*. London: John Murray, 2013. 242 pp.
36. Metcalf J., Crawford K. Where are human subjects in Big Data research? The emerging ethics divide // *Big Data & Society*. 2016, January – June [Электронный журнал]. URL: <http://bds.sagepub.com/2053951716650211/> (дата обращения: 14.03.2017).
37. Miller H.J., Goodchild M.F. Data-driven geography // *GeoJournal*. 2015. Vol. 80, no. 4. P. 449–461.
38. *Radical Geography: Alternative Viewpoint on Contemporary Social Issues* / Ed. R. Peet. Chicago: Maaroufa; London: Methuen, 1978. 387 pp.
39. Strom D. Big data makes things better (August 3, 2012) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.slashdot.org/topic/bi/big-data--makes-things-better/> (дата обращения 10.12.2016).
40. Sui D., DeLyser D. Crossing the qualitative-quantitative chasm I: Hybrid geographies, the spatial turn, and volunteered geographic information (VGI) // *Progress in Human Geography*. 2012. Vol. 36, no. 1. P. 111–124.
41. Wagner-Pacifi R., Mohr J.W., Breiger R.L. Ontologies, methodologies, and new uses of Big Data in the social and cultural sciences // *Big Data & Society*. 2015. July – December [Электронный журнал]. URL: <http://bds.sagepub.com/2053951715613810/> (дата обращения: 14.03.2017).
42. *Whitepaper: Cisco VNI Forecast and Methodology, 2015–2020* (June 6, 2016) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/complete-white-paper-c11-481360.html> (дата обращения 10.12.2016).
43. Wylie E. The new quantitative revolution // *Dialogues in Human Geography*. 2014. Vol. 4, no. 1. P. 26–38.