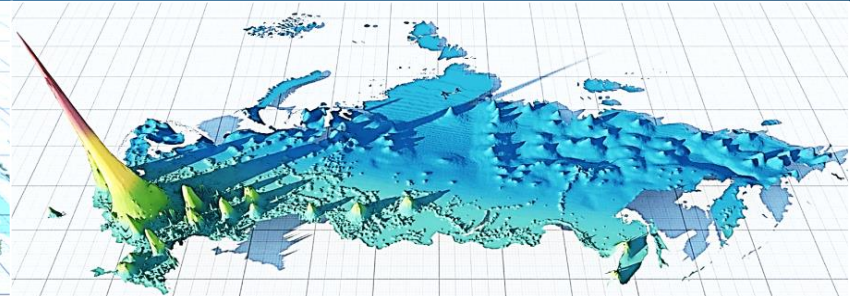
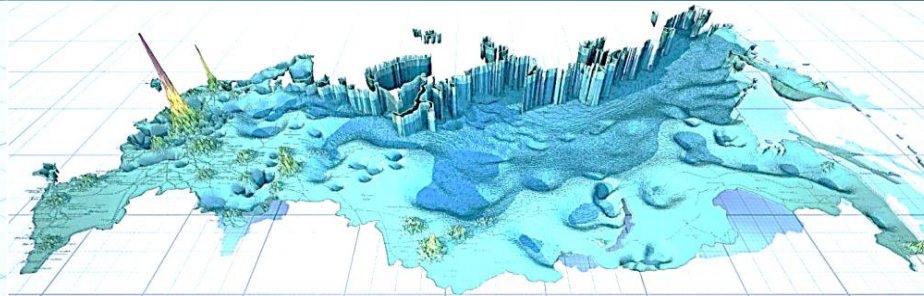
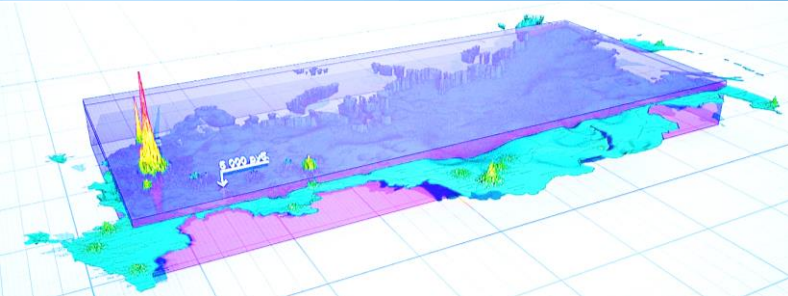












Системный подход к социально-экономическому и пространственному развитию региона на основе интеграции геопространственных технологий, сценарных планов и баз знаний



Цель работы: создание web-сервиса (геопортала) для построения карт пригодности, полученных по результатам комплексной оценки сценарных планов социально-экономического и (или) пространственного развития регионов России.

№	Ожидаемые результаты	Промежуточные результаты
1.	База топографических и специальных данных на территорию Азиатской России	 ¹
2.	Технология построения сценарных планов социально-экономического и пространственного развития территории	
3.	Специальная база геоданных на территорию РФ с геофрагментацией 10×10 км (субъекты РФ) и 5×5 км, 1×1 км и 0,1×0,1 км (отдельные районы)	 ²⁻⁴
4.	Интерактивная база знаний для совместной сценарной обработки данных (на каждый субъект)	
5.	Интерактивные шаблоны сценариев	
6.	Программно-аналитический модуль для обработки и визуализации сценарных планов социально-экономического и пространственного развития территории	 ^{5, 6}
7.	Возможность прогнозного моделирования и оценки эффективности реализуемого сценария	
8.	Действующий web-сервис (геопортал)	

 - 100 % выполнение

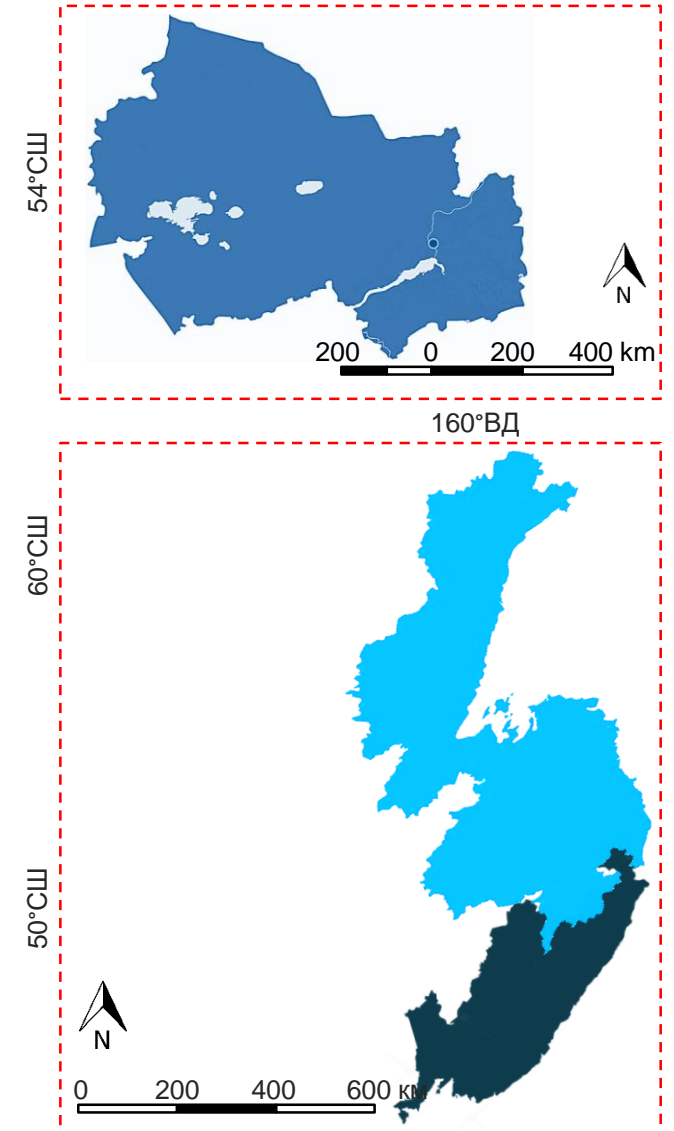
 - частичное выполнение

 - в стадии разработки



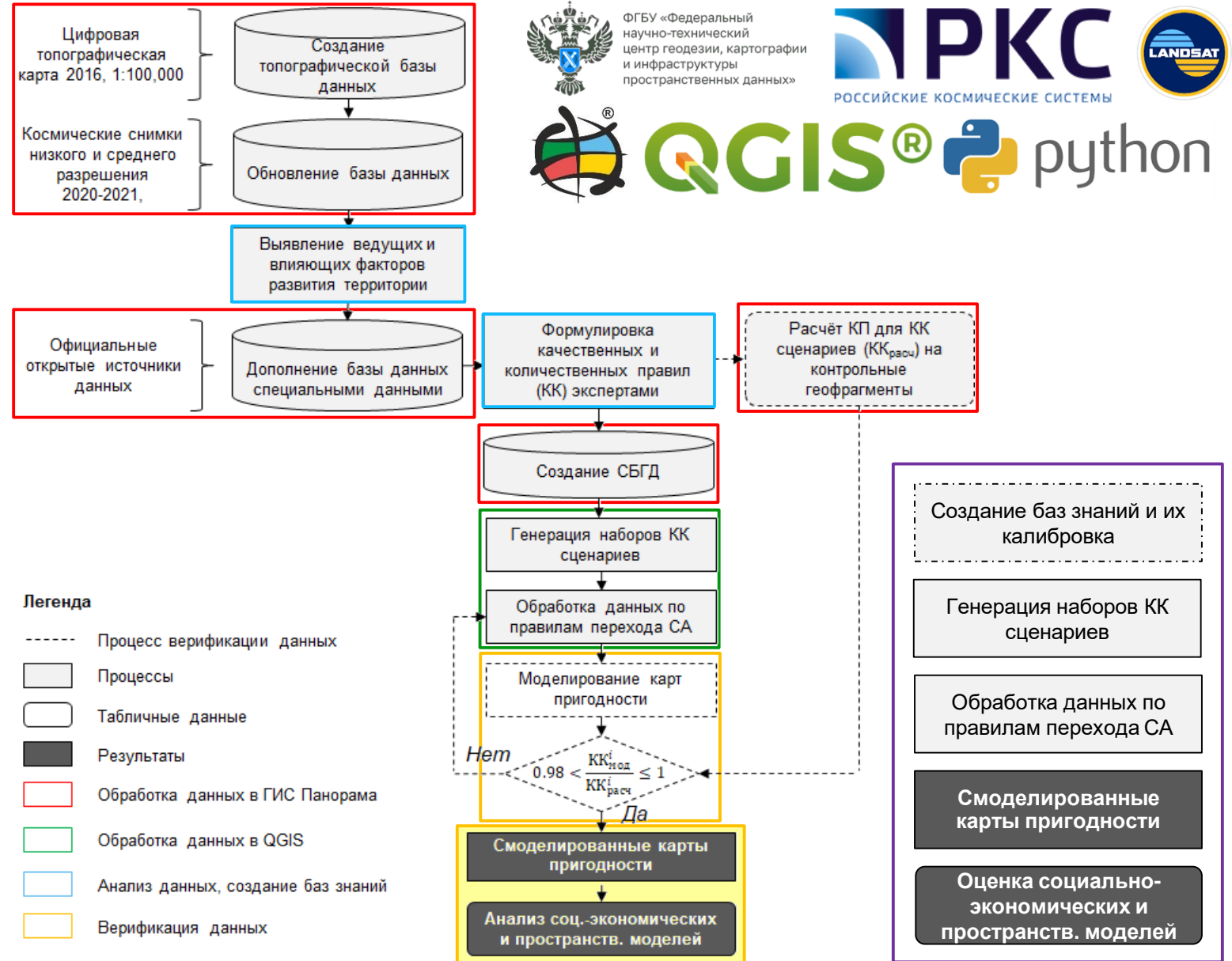
Легенда

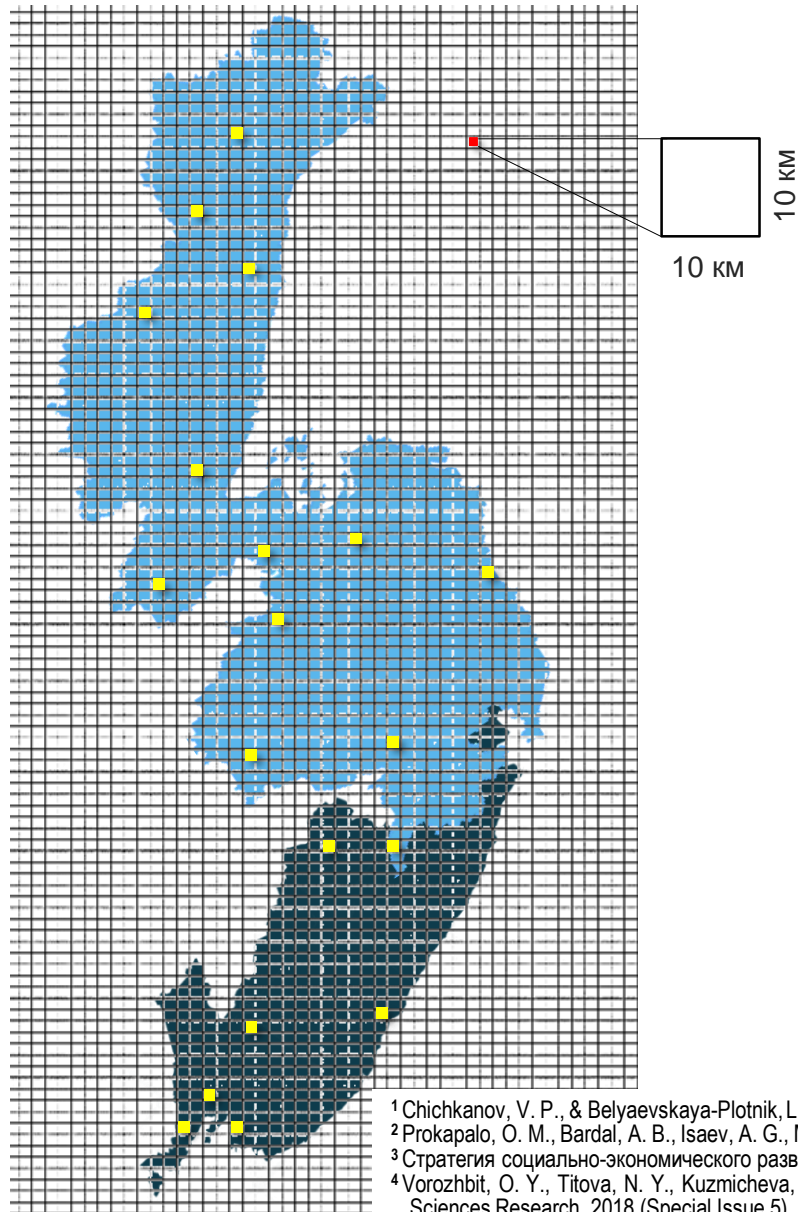
- | | | |
|------------------|-----------------|-----------------------|
| Азиатская Россия | Район изучения | |
| Хабаровский край | Приморский край | Новосибирская область |





1. Государственный реестр лицензий на использование подземных природных ресурсов, их описание и координаты месторождения.
2. Государственный реестр подземных месторождений, разрабатываемых по лицензии, их описание и местоположение.
3. Климатическое зонирование.
4. Местоположение речных и морских портов.
5. Описание и местоположение участков недр, предоставленных в пользование, и лицензий на пользование недрами.
6. Реестр системообразующих предприятий, их описание и местоположение.
7. Реестр федеральных автодорог и их классификация.
8. Реестр, описание и местоположение металлургических предприятий.
9. Реестр, описание и местоположение минералообрабатывающих предприятий.
10. Реестр, описание и местоположение энергогенерирующих компаний.
11. Статистические данные по использованию земель.
12. Схемы и описание макрорегионов и их крупнейших городов.
13. Схемы магистральных нефтепроводов компании Транснефть.
14. Схемы магистральных трубопроводов и действующих ХПГ компании Газпром.
15. Схемы российских железных дорог.
16. Характеристики, описание и местоположение районов вечной мерзлоты.





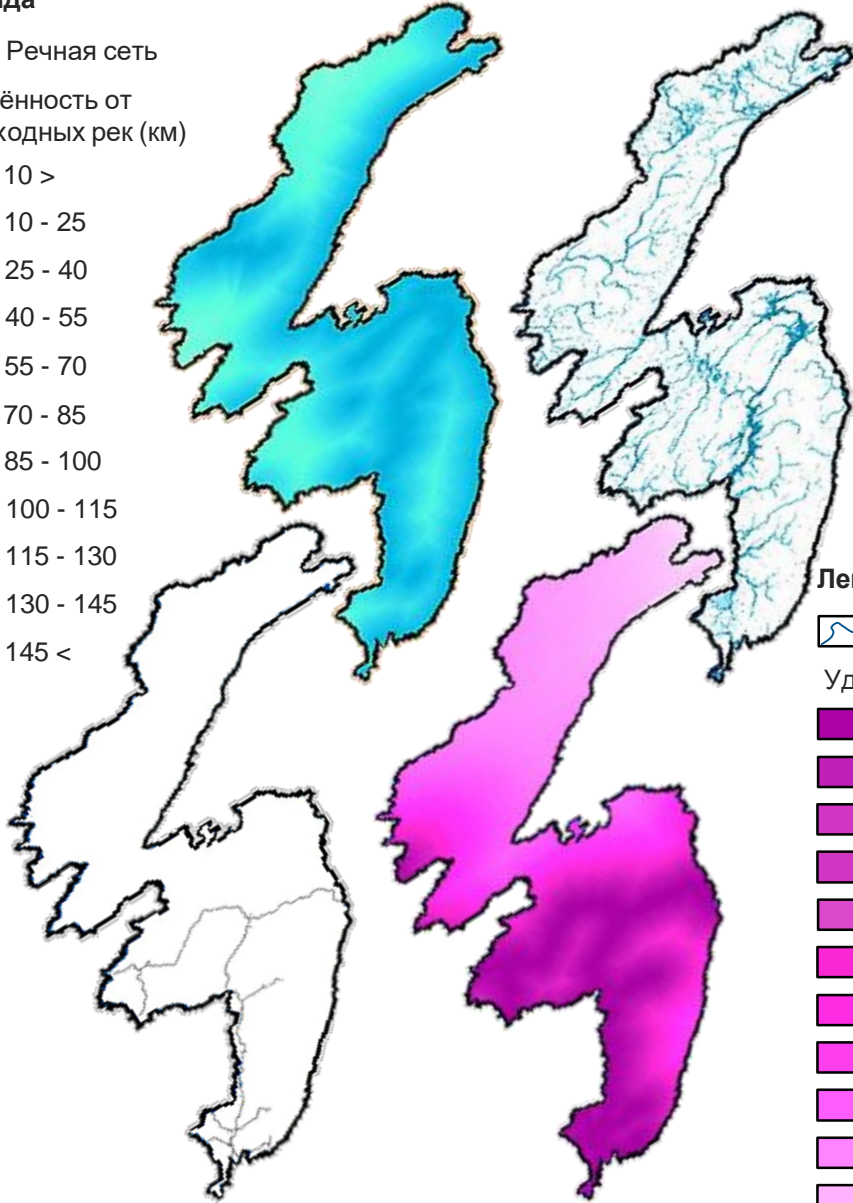
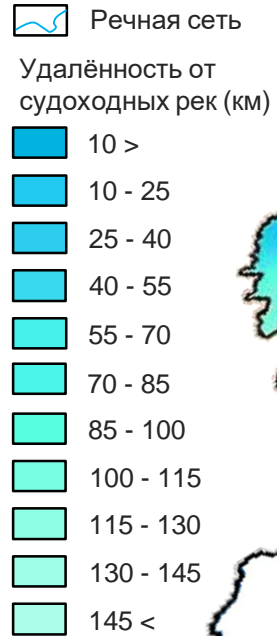
Аналитические исследования¹⁻⁵: выявление ведущих и влияющих факторов развития территории

1. Транспортная доступность населённых пунктов
2. Международные транзитные грузопотоки
3. Нефте- и газохимическая промышленность
4. Судостроительные кластеры
5. Рыболовство и производство водных продуктов питания
6. Предприятия по переработке рыбы и морепродуктов
7. Усовершенствованная обработка древесины
8. Органическое земледелие и животноводство
9. Энергетическая и коммунальная инфраструктура
10. Машиностроение
11. Авиастроение
12. Чёрная и цветная металлургия

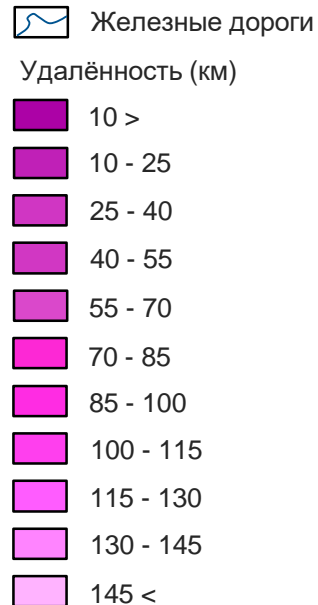
Формирование слоёв СБГД, калибровка параметров базы знаний, формирование сценариев

¹ Chichkanov, V. P., & Belyaevskaya-Plotnik, L. A. (2018). Priority development areas in the context of the economic security of macro-region. *Economy of Region*, 14(1), 227-242. <https://doi:10.17059/2018-1-18>
² Prokapalo, O. M., Bardal, A. B., Isaev, A. G., Mazitova, M. G., & Suslov, D. V. (2021). Economic situation in the far eastern federal district in 2020. *Spatial Economics*, 17(2), 81-126. <https://doi:10.14530/se.2021.2.081-126>
³ Стратегия социально-экономического развития Приморского края до 2030 года (в ред. Постановления Правительства Приморского края от 16.05.2022 N 314-пп), <https://docs.cntd.ru/document/550322279>
⁴ Vorozhbit, O. Y., Titova, N. Y., Kuzmicheva, I. A., & Shnaider, O. V. (2018). Quantitative assessment of Primorsky krai fishery cluster competitiveness factors on the basis of the porter model transformation. *Journal of Social Sciences Research*, 2018 (Special Issue 5), 350-357. doi:10.32861/jssr.spi5.350.357
⁵ Стратегия социально-экономического развития Хабаровского края на период до 2030 года (в ред. постановлений Правительства Хабаровского края от 29.06.2020 N 277-пр, от 13.10.2020 N 434-пр, от 24.11.2021 N 574-пр), <https://docs.cntd.ru/document/465353006>

Легенда



Легенда



Специальная база геоданных¹:

11,7 Мегабайт, 924,144 записей, 23,696 геофрагментов

разграфка 10x10км / разграфка 10x10км

Имя: Геофрагмент
Слой: АЗИАТСКАЯ РОССИЯ

Номер: 234258
Ключ: S0000005700
Периметр: 31 390.12 м
Площадь: 56 946 316.21 кв.м

Код	Характеристика	Значение	Ключ
600	Удаленность от портов (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	209140.8	NearPort
601	Удаленность от водных путей (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	177931.1	NearWaterways
602	Количество водных путей (0 ... 1000, точн.- 0 зн.)	0	CountWaterway
610	Удаленность от аэропортов (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	191857.6	NearAir
620	Удаленность от а/м дорог с покрытием (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	0.0	NearAuto
621	Протяженность а/дорог с покрытием (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	4092.9	LenghtAuto
622	Количество направлений а/дорог с покрытием (0 ... 1000, точн.- 0 зн.)	2	CountAuto
623	Протяженность а/дорог с покрытием 1кв км (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	0.0	LenghtAuto1km
630	Удаленность от ж/д дорог (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	9470.8	NearRailway
631	Удаленность от ж/д вокзала (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	205393.1	NearRailwayStation
632	Удаленность от погрузочно-разгрузочных платформ (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	362992.3	NearPlatf
633	Протяженность ж/д путей (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	0.0	LenghtRailway
634	Количество ж/д путей (0 ... 1000, точн.- 0 зн.)	0	CountRailway
635	Протяженность ж/д 1кв км (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	0.0	LenghtRailway1km
640	Удаленность от газопровода (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	0.0	NearGas
641	Протяженность газопровода (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	5047.3	LenghtGas
642	Количество нитей газопровода (0 ... 1000, точн.- 0 зн.)	1	CountGas
643	Протяженность газопровода 1кв км (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	0.0	LenghtGas1km
650	Удаленность от нефтепровода (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	13235.0	NearOil
651	Протяженность нефтепровода (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	0.0	LenghtOil
652	Количество нитей нефтепровода (0 ... 1000, точн.- 0 зн.)	0	CountOil
653	Протяженность нефтепровода 1 кв км (м) (0.0 ... 1000000.0, точн.- 1 зн.)	0.0	LenghtOil1km
700	Плотность населения (0.00 ... 1000000.00, точн.- 2 зн.)	0.00	Population

Вся семантика Общая для всех объектов Сохранять документы на сервере

Сохранить Повторить Удалить Отменить A A A

¹ Musikhin, Igor; Karpik, Alexander P. (2022): Socio-Economic Development of Asian Russia – datasets for Khabarovsk and Primorsky Krajs. figshare. Dataset. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20416599.v1>

Качественные правила	Количественные правила	КП*
А. Человеческие ресурсы	1 Плотность населения	
	плотность населения в геофрагменте ≤ 100 человек на 1 км^2	0
	плотность населения в геофрагменте > 100 но ≤ 300 человек на 1 км^2	1
	плотность населения в геофрагменте > 300 но ≤ 500 человек на 1 км^2	2
	плотность населения в геофрагменте > 500 но ≤ 1000 человек на 1 км^2	3
	плотность населения в геофрагменте > 1000 но ≤ 1500 человек на 1 км^2	4
	плотность населения в геофрагменте > 1500 человек на 1 км^2	5

D.6 "rating": {

"0": "(matrix_number_of_directions_of_roads_with_coverage == 0 and matrix_number_of_railway_tracks == 0 and matrix_number_of_waterways == 0) and matrix_remoteness_from_metallurgical != 0",

"1": "((matrix_number_of_directions_of_roads_with_coverage > 0 or matrix_number_of_railway_tracks > 0 or matrix_number_of_waterways > 0) and not (matrix_number_of_directions_of_roads_with_coverage > 0 and matrix_number_of_railway_tracks > 0 and matrix_number_of_waterways > 0)) and matrix_remoteness_from_metallurgical != 0",

...

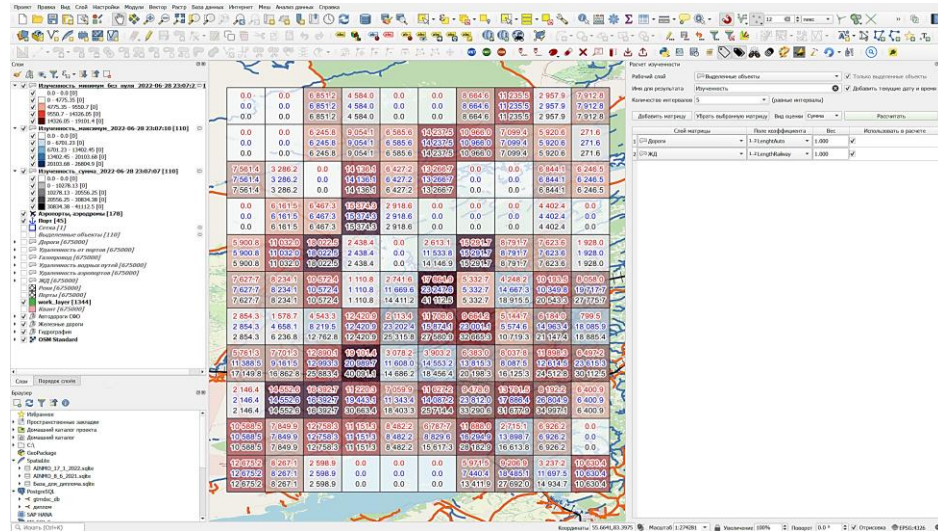
"5": "(((matrix_length_a_of_roads_with_coverage + matrix_length_railway) >= 0.5*1000) or (matrix_length_a_of_roads_with_coverage >= 0.5*1000 and matrix_number_of_waterways > 0) or (matrix_length_railway >= 0.5*1000 and matrix_number_of_waterways > 0)) and matrix_remoteness_from_metallurgical == 0"

}

Качественные правила	Количественные правила	КП*
А. Человеческие ресурсы	1 Плотность населения	0-5
В. Энергообеспеченность	1 Энергоснабжение	0-5
С. Соответствие требованиям с/х	1 Сельское хозяйство и животноводство	0-5
Д. Объекты промышленной инфраструктуры	1 Рыболовство и производство морепродуктов	0-5
	2 Газовая и нефтехимическая промышленность	0-5
	3 Деревообрабатывающая промышленность	0-5
	4 Авиастроение	0-5
	5 Судостроение	0-5
	6 Чёрная и цветная металлургия	0-5
	7 Системообразующие предприятия	0-5
Е. Объекты транспортной инфраструктуры	1 Железные дороги	0-5
	2 Дороги с твёрдым покрытием	0-5
	3 Нефте- и газопроводы	0-5
	4 Речной транспорт	0-5
	5 Морской транспорт	0-5

Инвестиционные сценарии
$(D.1 + E.1 / D.1 + E.2 / D.1 + E.3 / D.1 + E.5) + B.1 + A.1$
$(D.2 + E.1 / D.2 + E.2 / D.2 + E.4 / D.2 + E.5) + B.1 + A.1$
$(D.3 + E.1 / D.3 + E.2) + B.1 + A.1 + F.1$
$(D.3 + E.1 / D.3 + E.2) + B.1 + A.1$
$(D.4 + E.1 / D.4 + E.2) + E.6 + B.1 + A.1$
$(D.6 + E.1 / D.6 + E.5) + B.1 + A.1$
$D.1 + E.1 + E.5 + B.1 + A.1$
$E.2 + C.1 + B.1 + A.1$
$E.1 + E.2 + E.3 + F.1$
...

Социальные сценарии
$A.1 + (E.2)^R$
$A.1 + (E.2)^R + (B.1)^R$
$C.1 + (B.1)^R$
$C.1 + (E.2)^R + (B.1)^R + (A.1)^R$
$C.1 + A.1 + B.1 + (E.2)^R$
$C.1 + A.1 + E.2 + (B.1)^R$
$C.1 + A.1 + E.2 + B.1 + (F.1)^R$
$D.3 + A.1 + (E.2)^R / (E.1)^R$
$D.3 + A.1 + (E.2)^R / (E.1)^R + B.1 + F.1$
$D.3 + A.1 + (E.2)^R / (E.1)^R + (B.1)^R$
...



7 561.4	3 286.2	0.0	14 136.1	6 427.2	13 266.7	0.0	0.0	6 844.1	6 246.5
7 561.4	3 286.2	0.0	14 136.1	6 427.2	13 266.7	0.0	0.0	6 844.1	6 246.5
7 561.4	3 286.2	0.0	14 136.1	6 427.2	13 266.7	0.0	0.0	6 844.1	6 246.5
0.0	6 161.5	6 467.3	15 874.8	2 918.6	0.0	0.0	0.0	4 402.4	0.0
0.0	6 161.5	6 467.3	15 874.8	2 918.6	0.0	0.0	0.0	4 402.4	0.0
0.0	6 161.5	6 467.3	15 874.8	2 918.6	0.0	0.0	0.0	4 402.4	0.0
5 900.8	11 032.0	18 022.5	2 438.4	0.0	2 613.1	15 291.7	8 791.7	7 623.6	1 928.0
5 900.8	11 032.0	18 022.5	2 438.4	0.0	11 533.8	15 291.7	8 791.7	7 623.6	1 928.0
5 900.8	11 032.0	18 022.5	2 438.4	0.0	14 146.9	15 291.7	8 791.7	7 623.6	1 928.0
7 627.7	8 234.1	10 572.4	1 110.8	2 741.6	17 864.9	5 332.7	4 248.2	10 193.5	8 058.0
7 627.7	8 234.1	10 572.4	1 110.8	11 669.6	23 247.6	5 332.7	14 667.3	10 349.8	19 717.7
7 627.7	8 234.1	10 572.4	1 110.8	14 411.2	41 112.5	5 332.7	18 915.5	20 543.3	27 775.7
2 854.3	1 578.7	4 543.3	12 420.9	2 113.4	11 708.8	9 664.2	5 144.7	6 184.0	799.5
2 854.3	4 658.1	8 219.5	12 420.9	23 202.4	15 874.1	32 001.4	5 574.6	14 963.4	18 085.9
2 854.3	6 236.8	12 762.8	12 420.9	25 315.8	27 580.9	32 665.9	10 719.3	21 147.4	18 885.4
5 761.3	7 701.3	12 690.1	19 101.4	3 078.2	3 903.2	6 383.0	8 037.8	11 898.3	6 497.2
11 388.5	9 161.5	12 693.3	20 989.7	11 608.0	14 553.2	13 815.3	8 087.5	12 614.5	23 615.3
17 149.8	16 862.8	25 883.4	40 091.1	14 686.2	18 456.4	20 198.3	16 125.3	24 512.8	30 112.5
2 146.4	14 552.6	16 892.7	11 220.3	7 059.9	11 627.2	9 478.6	13 791.5	8 192.2	6 400.9
2 146.4	14 552.6	16 892.7	11 343.4	11 343.4	14 087.2	23 812.0	27 886.4	26 804.9	6 400.9
2 146.4	14 552.6	16 892.7	30 663.4	18 403.3	25 714.4	33 290.6	31 677.9	34 997.1	6 400.9
10 588.5	7 849.9	12 758.3	11 151.3	8 482.2	6 787.7	11 888.0	2 715.1	6 926.2	0.0
10 588.5	7 849.9	12 758.3	11 151.3	8 482.2	8 829.6	16 294.9	13 898.7	6 926.2	0.0
10 588.5	7 849.9	12 758.3	11 151.3	8 482.2	15 617.3	28 182.9	16 613.8	6 926.2	0.0

Расчет изученности территории

Оцениваемый слой: Выделенные объекты (1) Только выделенные объекты (2)

Название сценария: Изученность (3) Добавить текущие дату и время (4)

Количество оценок: 5 (5) (интервалов)

Вид оценки: Целочисленное взвешенное среднее с конечной оценкой на основе правил (6) Учитывать площадь геофрагмента (7)

Сценарий расчёта: Результат (8) (9)

Добавить матрицу (10) Убрать выбранную матрицу (11)

Хранилище правил: не указано... (12) (13)

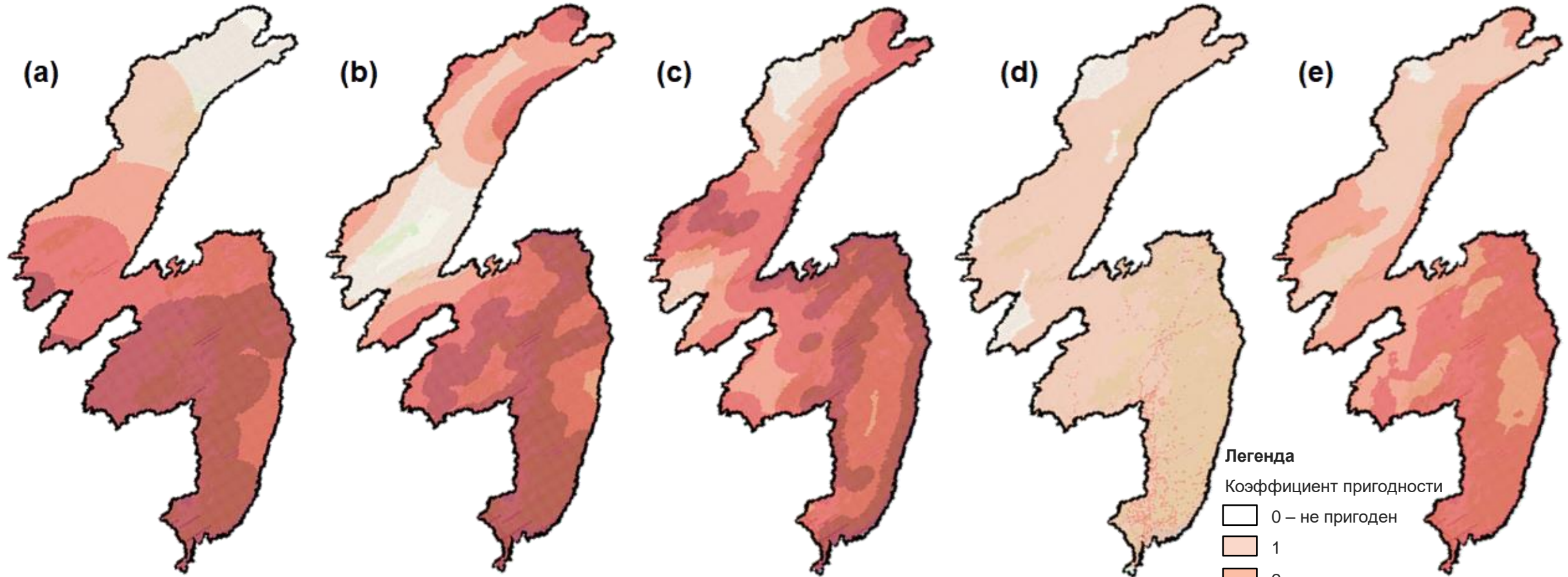
Название	Слой матрицы	Название	Вес	Использовать	Инвертировать	Правила
1 A.1	Дороги	LenghtAuto	1,000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	{rix_1 > 11.21" }

Загрузить сценарий... (22) Сохранить сценарий... (23)

Расчитать сценарий (24)

1. Выбор слоя с геофрагментами, предназначенными для расчёта
2. Инициация расчёта только выбранных геофрагментов слоя
3. Поле для указания имени сценария (цепочки КК-правил)
4. Добавления к названию слоя даты и времени выполнения расчёта
5. Выбор оценочной шкалы (по умолчанию установлено от 0 до 5)
6. Выбор алгоритма получения конечной оценки (на основе КК-правил или СА)
7. Учёта площади геофрагмента при расчётах
8. Поле настройки расчётного сценария
9. Поле для вывода результатов расчёта и сообщений об ошибках
10. Добавление слоя из СБГД для совместной сценарной обработки данных
11. Удаление слоя из обработки
12. Поле для ввода адреса файла с каталогом (базой знаний) КК-правил
13. Кнопки управления базой знаний
14. Строка обрабатываемого слоя из СБГД
15. Установка используемого КК-правила или сценария (цепочки КК-правил)
16. Поле для ввода имени слоя в СБГД
17. Имя параметра, используемое в расчётах
18. Поле для выбора весового коэффициента (0-1)
19. Кнопка включения / исключения слоя из расчётов (без удаления)
20. Кнопка инвертирования данных в слое
21. Интерактивное поле для создания КК-правила в режиме реального времени
22. Кнопка загрузки из файла ранее сохранённого сценария
23. Кнопка сохранения сформированного сценария в файл.
24. Кнопка запуска расчётов по настроенному сценарию

Элементарный сценарий качественной и количественной оценки геофрагмента		Корреляция с контрольными геофрагментами ($KK_{\text{мод}} / KK_{\text{расч}}$)						Примечание	
		1	2	3	4	5	6		7
A.1	Плотность населения	0,988	0,000	0,982	0,989	0,912	0,983	0,991	Изменён ¹
	Удалённость от населённых пунктов	0,993	0,997	0,984	0,991	0,990	0,988	0,993	Корректен
B.1	Удалённость от ЛЭП	0,984	0,988	0,984	0,989	0,985	0,984	0,990	Корректен
	Общая длина ЛЭП в геофрагменте	0,991	0,989	0,987	0,990	0,989	0,988	0,990	Корректен
C.1	Наличие лугов и сельскохозяйственных угодий	0,000	н/д	0,999	н/д	н/д	0,000	0,997	Исключён ²
D.1	Удалённость от предприятий рыболовства и производства морских продуктов питания	0,991	0,989	0,990	0,987	0,989	0,990	0,991	Корректен
	Наличие индустриальной прибрежной инфраструктуры	0,994	н/д	н/д	1,000	0,999	1,000	0,989	Корректен
D.2	Удалённость от предприятий газовой и нефтехимической промышленности	0,990	0,988	0,989	0,992	0,990	0,988	0,988	Корректен
	Наличие индустриальной транспортной инфраструктуры	0,993	1,000	0,998	0,999	1,000	0,996	н/д	Корректен
D.3	Удалённость от предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности	0,989	0,984	0,988	0,991	0,989	0,990	0,987	Корректен
	Наличие индустриальной инфраструктуры	0,994	0,994	1,000	0,996	0,989	0,988	1,000	Корректен
E.1	Удалённость от железных дорог	0,988	0,993	0,988	0,991	0,989	0,990	0,994	Корректен
	Наличие индустриальной инфраструктуры	н/д	1,000	н/д	1,000	0,998	н/д	н/д	Корректен
E.2	Удалённость от дорог с твёрдым покрытием	0,997	0,994	0,991	0,990	0,991	0,993	0,992	Корректен
E.6	Наличие аэродромы и аэропорты	1,000	0,998	1,000	0,997	0,999	1,000	1,000	Корректен
F.1	Наличие складских хранилищ	н/д	1,000	н/д	0,991	0,990	н/д	н/д	Корректен
	Удалённость от складских хранилищ	0,993	0,990	0,993	0,997	0,992	0,991	0,993	Корректен



(a) Развитая железнодорожная сеть – **E.1**,

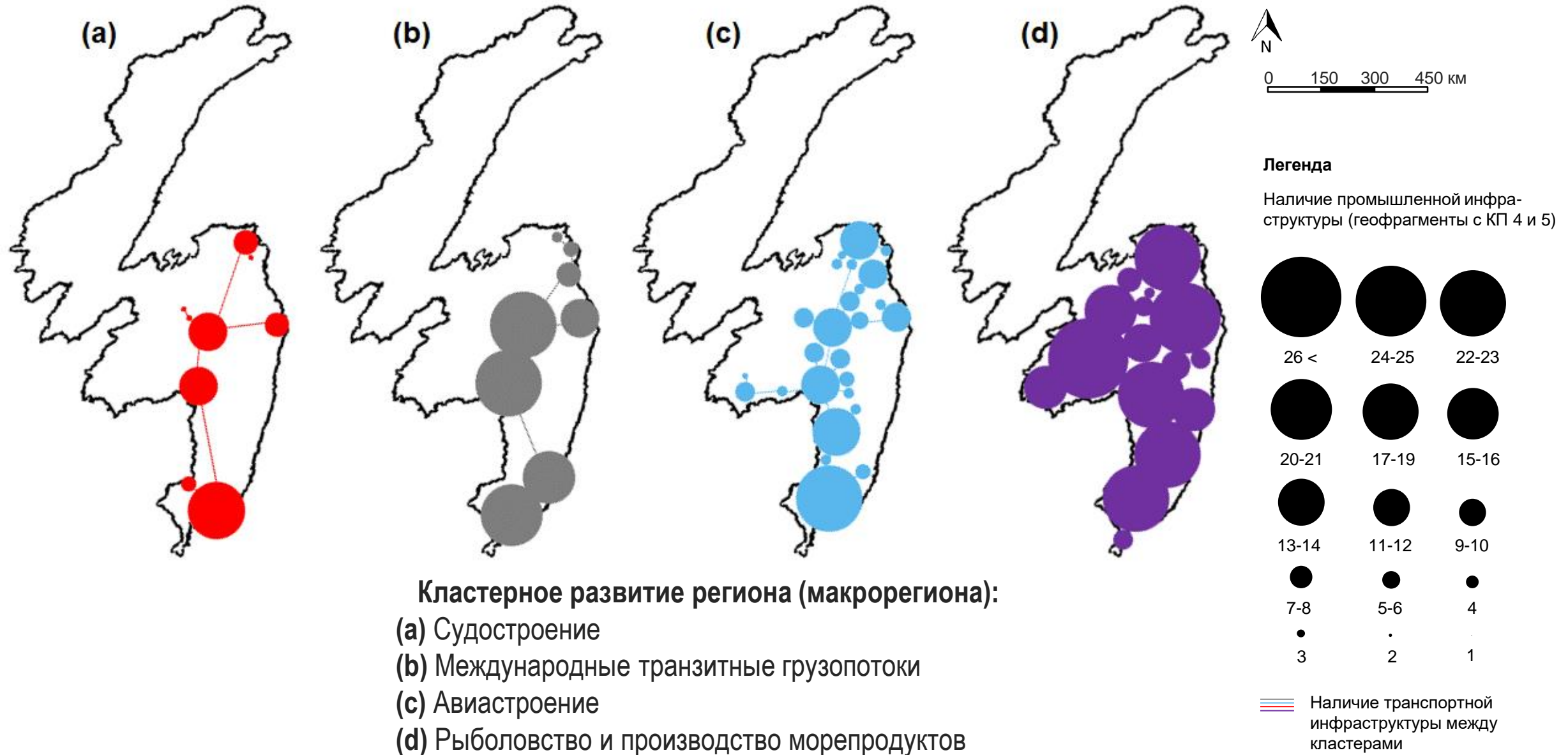
(b) Развитая сеть автодорог с твёрдым покрытием – **E.2**,

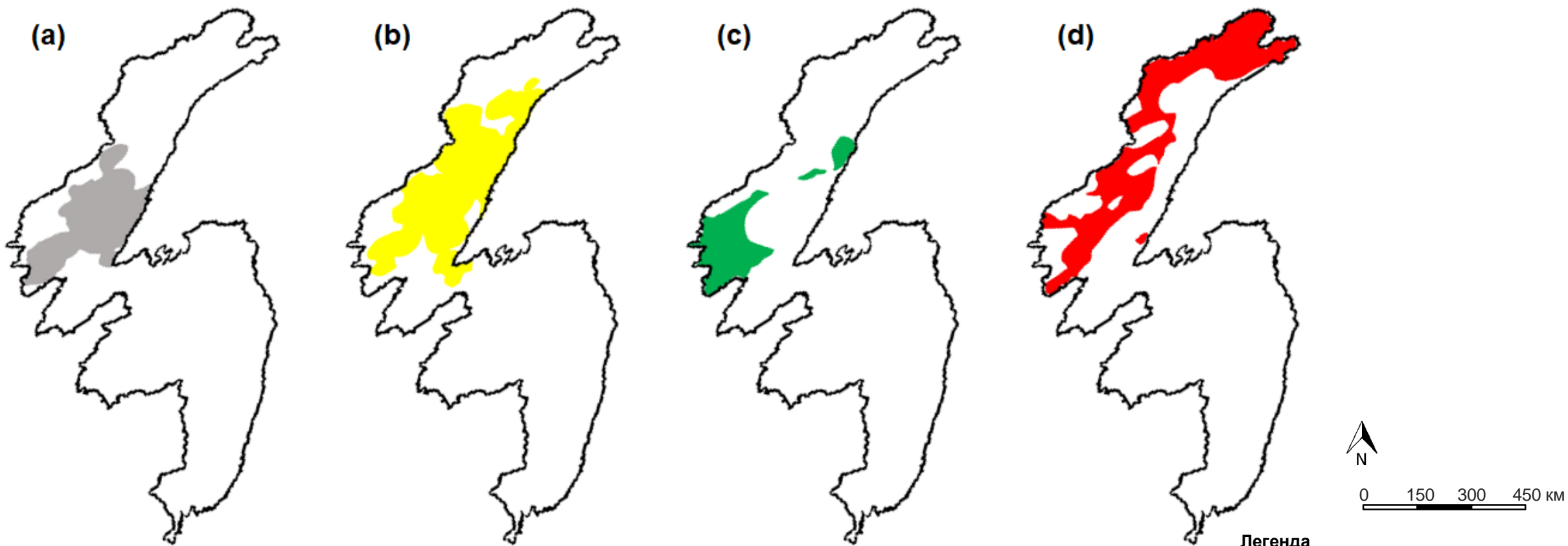
(c) Развитая сеть речного и морского транспорта – **E.3**,

(d) Населённые области – **A.1**

(e) Населённые области с развитой железнодорожной, автодорожной сетью и сетью речного и морского транспорта –

E.1 + E.2 + E.3 + A.1









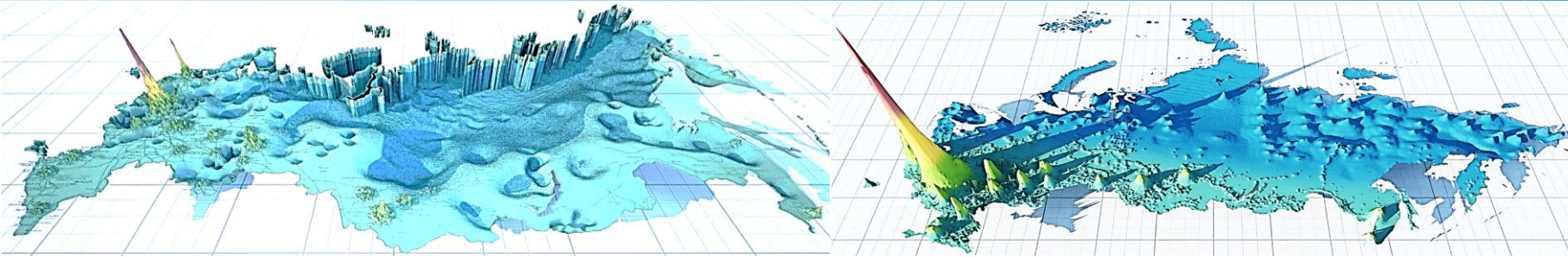
- (a) Населённые территории без дорог с твёрдым покрытием – $A.1 + (E.1)^R$,
- (b) Населённые территории с дефицитом энергогенерации – $A.1 + (B.1)^R$,
- (c) Населённые территории удалённые от ЛЭП – $A.1 + (B.2)^R$,
- (d) Населённые области не имеющие системообразующих предприятий – $A.1 + (D.7)^R$

Легенда

Выявленные дефициты

-  Дороги с твёрдым покрытием
-  Энергогенерирующие компании
-  Линии электропередач
-  Системообразующие предприятия

Технологический прогресс возможен тогда,
когда его продукты могут быть использованы



Мусихин Игорь Александрович,
Сибирский государственный университет геосистем
и технологий
г. Новосибирск, 630108, ул. Плахотного, 10,
e-mail: i.a.musikhin_vr@ssga.ru

Научные темы СГУГиТ для совместного
выполнения научно-исследовательской работы

Тема № 1

1.	<i>Учреждение – участник Консорциума</i>	Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ
2.	<i>Тема для совместной разработки</i>	Разработка теоретических основ составления геокогнитивных карт для решения геопространственных задач цифровой экономики
3.	<i>Руководитель темы от СГУГиТ</i>	Кацко С. Ю., к.т.н., доцент кафедры прикладной информатики и информационных систем
4.	<i>Краткая аннотация</i>	<p>В настоящее время одним из наиболее важных направлений в формировании и развитии цифровой экономики является геоинформационное картографирование целью которого является разработка единого геоинформационного пространства и его составных частей: цифровых геоинформационных моделей местности. Задачей геокогнитивного картографирования является комплексное отображение как объективно существующих пространственных свойств местности, так и пространственных знаний (геознаний) о местности. Таким образом, в геокогнитивном картографировании появляется процесс получения и представления пространственных знаний о местности, параллельный процессу получения и представления геоинформации. Процесс отображения, а затем использования геознаний, имеет свои особенности и поэтому требует решения всего комплекса теоретических, методологических и технологических задач</p> <p>Решаемые задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ сущности геокогнитивного картографирования (формирование, отображение и использование геознаний); - исследование процессов получения и формирования геознаний; - исследование механизмов создания и ведения банков геознаний; - разработка методологии формирования геокогнитивных моделей местности; - разработка теоретических основ составления геокогнитивных карт для решения геопространственных задач цифровой экономики
5.	<i>Проблема, возникшая при решении задачи</i>	Необходимость перехода к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, созданию систем обработки больших объёмов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта
6.	<i>Уровень проработки темы</i>	Исследованы возможности применения мультиагентного принципа и разработка теории оценки и анализа пространственно-временного состояния территории, объектов природы и техносферы. Выполнено пространственно-временное моделирование окружающей среды для целей социально-экономического развития территорий
7.	<i>Уровень защиты интеллектуальной собственности</i>	<p>Патент на полезную модель, 10.01.2020, «Лабораторный стенд интеллектуального мониторинга геометрических параметров исследуемого объекта средствами систем машинного зрения», № 197310.</p> <p>Патент на изобретение, 25.12.2019, «Способ создания аудиотактильного источника картографической информации с применением цифровых информационных и нанотехнологий и его использования в активном режиме незрячими или слабовидящими людьми», № 2727558.</p> <p>Патент на изобретение, 11.07.2019, «Способ создания и использования в интерактивном режиме источника геопространственной информации в условиях отсутствия связи для передачи цифровых данных», № 2718472</p> <p>Патент на изобретение, 18.04.2019, «Способ определения местоположения, координат точек, геометрических и семантических характеристик картографических объектов в интерактивном режиме при работе с традиционной картой в условиях отсутствия связи для передачи цифровых данных», № 2706465</p>
8.	<i>Финансирование проекта</i>	Инициативная
9.	<i>Предполагаемая сфера внедрения</i>	Прикладные исследования применения геопространственных знаний для решения пространственных задач цифровой экономики
10.	<i>Соответствие тематики проекта приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации</i>	переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объёмов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

11	<i>Состояние на 2023 г.</i>	<p>За прошедшее время по научной теме</p> <ul style="list-style-type: none"> - защищено 2 кандидатских диссертации; - опубликованы 3 статьи в журналах из списка ВАК, 1 статья в зарубежном журнале (Scopus Q1) Igor Musikhin & Alexander Karpik (2023) Use of GIS technology and cellular automata for modeling multiple socio-economic scenarios of regional spatial development and inter-regional cooperation, Geo-spatial Information Science, DOI:10.1080/10095020.2023.2182237; - получен 1 патент на изобретение, 4 свидетельства о государственной регистрации БД; 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ; - разработана технология создания карт пригодности; - разработано программное обеспечение (внешний программный модуль к QGIS); - привлечено дополнительное финансирование на сумму более 6,4 млн руб.
----	-----------------------------	---

Тема № 2

1.	<i>Учреждение – участник Консорциума</i>	Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ
2.	<i>Тема для совместной разработки</i>	Разработка теоретического обоснования и методики создания высокоточных моделей гравитационного потенциала и его производных арктической зоны и северных территорий
3.	<i>Руководитель темы от СГУГиТ</i>	Ганагина И. Г., к.т.н., доцент, заведующая кафедрой космической и физической геодезии
4.	<i>Краткая аннотация</i>	<p>Актуальность решения проблемы создания высокоточных моделей гравитационного потенциала и его производных арктической зоны и северных территорий заключается в отсутствии в составе технологии координатно-временного и навигационного обеспечения страны прецизионной гравитационной компоненты, сопоставимой по точности с её геометрической составляющей, что является критическим фактором независимости и эффективности развития экономики арктической зоны и северных территорий, национальной безопасности и обороноспособности региона. Создаваемые в рамках проекта высокоточные цифровые модели ГПЗ позволят расширить функциональные возможности и повысить эффективность применения системы глобального позиционирования ГЛОНАСС в интересах потребителей геодезической и навигационной информации северных территорий.</p> <p>Недостаточная информация о характеристиках гравитационного поля вносит ошибки в определение координат и скорости. Необходимость повышения точности, автономности определения навигационных параметров любого объекта, находящегося в арктической зоне и северных территориях, обуславливают актуальность и важность создания высокоточных цифровых моделей характеристик гравитационного поля Земли для заданного участка.</p> <p>Теоретическая значимость работы заключается в разработке методических подходов получения уточнённых параметров модели гравитационного поля Земли для заданного участка и создания на её основе высокоточных моделей характеристик ГПЗ на исследуемую территорию</p>
5.	<i>Проблема, возникшая при решении задачи</i>	Автономная навигация на основе инерциальной навигационной системы (ИНС) является основным средством контроля пространственного положения любого транспортного средства (наземного, воздушного, морского, космического). Проблемой использования ИНС в автономном режиме являются нарастающие со временем ошибки в определении навигационных параметров, связанные с особенностями локального гравитационного поля. Корректировка показаний ИНС выполняется на основе информации о естественных поверхностных и пространственных физических полях Земли: рельеф земной поверхности и гравитационное поле. Основным фактором, ограничивающим повышение точности автономной навигации, является недостаточность данных о характеристиках локального гравитационного поля Земли
6.	<i>Уровень проработки темы</i>	Выполнено совершенствование методики и алгоритмов определения полной топографической редукции силы тяжести по геодезическим данным
7.	<i>Уровень защиты интеллектуальной собственности</i>	<p>Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 20.10.2015, GeoUnd ver 1.0, № 2015661197;</p> <p>Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 26.04.2017, Geo_UOL ver. 1.0, № 2017610246;</p> <p>Патент на изобретение (устройство), 06.04.2015, Система точной навигации подвижных объектов с использованием данных наземной инфраструктуры ГЛОНАСС, № 2582595;</p> <p>Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 11.12.2018, Geo_PlaneGraviGrad, № 2018665784;</p> <p>Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 19.04.2017, Geo_VAGRD, № 2017610069</p>
8.	<i>Финансирование проекта</i>	Инициативное
9.	<i>Предполагаемая сфера внедрения</i>	Навигация - программный комплекс и методика создания высокоточных моделей характеристик гравитационного поля Земли для заданного участка земной поверхности на основе уточнённых значений гармонических коэффициентов геопотенциала с целью удовлетворения возрастающих потребностей экономики региона, баллистики, морской, воздушной и космической навигации в арктической зоне
10.	<i>Соответствие тематики проекта приоритетным направлениям</i>	переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объёмов данных, машинного обучения и

	<i>Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации</i>	искусственного интеллекта;
11.	<i>Состояние на 2023 г.</i>	<p>За прошедшее время по научной теме</p> <ul style="list-style-type: none"> - опубликовано 4 статьи в журнале из списка ВАК и статья (Scopus) Ганагина И.Г., Карпик А.П., Канушин В.Ф., Голдобин Д.Н., Мазурова Е.М. (2022) Studying the Evolution of Resolution Capabilities and Approximation Accuracy of Global Models by Spectral Characteristics., DOI: 10.1007/1345_2021_137; - получен 1 патент на изобретение и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ; - создана цифровая глобальная модель квазигеоида на основе быстрых сферических преобразований Фурье с точностью первого и второго приближения теории Молоденского в ньютоновском приближении; - выполнен анализ современных глобальных моделей геопотенциала для определения чистых и смешанных аномалий силы тяжести на территорию РФ; - выработаны предложения по совершенствованию ГСК-2011. Уточнены скорости движения пунктов ФАГС; - привлечено финансирование в сумме более 90 млн руб.

Тема № 4

1.	<i>Учреждение – участник Консорциума</i>	Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ
2.	<i>Тема для совместной разработки</i>	Разработка технологии создания цифровых трёхмерных двойников объектов культурного наследия
3.	<i>Руководитель темы от СГУГиТ</i>	Комиссаров А. В., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой фотограмметрии и дистанционного зондирования
4.	<i>Краткая аннотация</i>	Представление объектов культурного наследия в информационных системах должно решать несколько важных задач: научную, просветительскую и сохранение информации для последующих поколений. Дбанные, представляемые в информационных системах, должны быть фотореалистичными, точными, с возможностью доступа к материалам через сеть Интернет. Для этих целей наиболее подходящим является представление данных об экспонатах в трёхмерном виде. Однако, большинство объектов культурного наследия имеют неправильную форму, что создаёт определённые сложности при моделировании таких объектов. Кроме этого для точной передачи размеров необходимо тщательное измерение всех деталей объекта культурного наследия и точное воспроизведение цветовых характеристик объекта
5.	<i>Проблема, возникшая при решении задачи</i>	Учёт неправильной формы, деталей, текстуры и цвета объектов культурного наследия при создании их трёхмерных моделей. Выработка требований к созданию фотореалистичных трёхмерных моделей объектов культурного наследия. Разработка технологии создания трёхмерных моделей объектов культурного наследия средствами наземного лазерного сканирования. Разработка технологии создания трёхмерных моделей объектов культурного наследия стереофотограмметрическим методом. Разработка методики наложения текстур на трёхмерную модель. Разработка устройства для съёмки небольших исторических экспонатов для обеспечения заданных параметров съёмки
6.	<i>Уровень проработки темы</i>	<p>Публикация результатов исследований и экспериментов в открытой печати:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Активные съёмочные системы: лазерное сканирование [Текст] А.В. Комиссаров, М.А. Алтынцев. – Новосибирск: СГУГиТ, 2020. – 254 с. 2. Исследование ручных трехмерных лазерных сканеров// А.В. Комиссаров, А.В. Ремизов, М.М. Шляхова, 3. Х.К. Ямбаев. Геодезия и картография. № 10. – 2019. – С. 46-53. 4. Обоснование направлений использования данных цифровой съёмки при наземном лазерном сканировании// А.В. Комиссаров. Вестник СГУГиТ. 2016. № 1. С. 95-100. 5. Системное представление лазерного сканирования// А.В. Комиссаров. Геодезия и картография. 2015. – №. 7. – С. 18-23.
7.	<i>Уровень защиты интеллектуальной собственности</i>	Патент на изобретение, 18.04.2019, «Способ определения местоположения, координат точек, геометрических и семантических характеристик картографических объектов в интерактивном режиме при работе с традиционной картой в условиях отсутствия связи для передачи цифровых данных», № 2706465 G06T
8.	<i>Финансирование проекта</i>	Инициативное
9.	<i>Предполагаемая сфера внедрения</i>	Объекты культурного наследия, городская архитектура, туризм
10.	<i>Соответствие тематики проекта приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации</i>	возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учётом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук
11.	<i>Состояние на 2023 г.</i>	<p>За прошедшее время по научной теме</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовлена статья в журнал (Scopus) M. V. Kuznetsov, D. V. Chesnokov, N. A. Usabaliev (2022) Fabrication of surface grid by method interferential LCVD nanolithography; - подана заявка на патент, получен 1 патент на изобретение.

Тема № 5

1.	<i>Учреждение – участник Консорциума</i>	Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ
2.	<i>Тема для совместной разработки</i>	Создание программно-аппаратного комплекса для малобюджетного геодезического спутникового мониторинга природной среды и инженерных сооружений в условиях крайнего севера
3.	<i>Руководитель темы от СГУГиТ</i>	Мареев А. В., к.т.н., ст. преподаватель кафедры космической и физической геодезии
4.	<i>Краткая аннотация</i>	Геодезический мониторинг геодинамической обстановки и геотехнический мониторинг инженерных сооружений является важными элементами безопасной эксплуатации зданий и инфраструктуры. Глобальное потепление негативно влияет не только на южные регионы с риском затоплений, но и на регионы вечной мерзлоты, когда значительно меняется рельеф местности (проявление различных экзогенных процессов: термокарст, солифлюкция, сортировка обломочного материала и т.д.). Для России глобальное потепление несёт значительный риск в вопросе эксплуатации инфраструктуры нефтегазодобычи. По этой причине в рекомендациях совета по Арктике и Антарктике при Совете Федерации отмечена важность осуществления геотехнического мониторинга, который позволит своевременно выявлять риски и проводить планомерно-предупредительные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию зданий и сооружений. Геотехнический мониторинг вечномерзлых грунтов является сложной инженерной задачей, которая требует дорогостоящего оборудования и информации дистанционного зондирования. Стоимость единицы оборудования для геотехнического мониторинга начинается от миллиона рублей. К числу этого оборудования относятся GPS станции, лазерные сканеры, роботизированные тахеометры
5.	<i>Проблема, возникшая при решении задачи</i>	Разработка недорогих и эффективных средств и методов мониторинга геодинамической обстановки в условиях Крайнего Севера
6.	<i>Уровень проработки темы</i>	Высокая теоретическая проработка, разработан экспериментальный образец автономного ГНСС-датчика. Образец тестируется полгода в реальных условиях без отказа работоспособности. Работоспособность датчика подтверждена тестированием при температуре окружающего воздуха в -40°. Разработан прототип системы управления сетью ГНСС-датчиков
7.	<i>Уровень защиты интеллектуальной собственности</i>	Публикации в открытой печати, в том числе монография L.A. Lipatnikov, S. O. Shevchuk, <i>Cost Effective Precise Positioning with GNSS</i> . FIG Report, # 74 – International Federation of Surveyors (FIG): FIG, 2019. – 82 p., ISSN 2311-8423, ISBN 978-87-92853-87-5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 23.04.2018, Gravitsara, № 2018615004; Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 04.12.2014, Подпрограмма для выявления разрывов одночастотных фазовых ГНСС-измерений, № 2014662621 Патент на изобретение, 06.04.2015, «Система точной навигации подвижных объектов с использованием данных наземной инфраструктуры ГЛОНАСС», № 2582595 G01S
8.	<i>Финансирование проекта</i>	Инициативное
9.	<i>Предполагаемая сфера внедрения</i>	Строительство, нефтедобыча, геотехнический мониторинг – автономный датчик, способный работать в условиях экстремально низких температур в режиме реального времени
10.	<i>Соответствие тематики проекта приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации</i>	противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства
11.	<i>Состояние на 2023 г.</i>	За прошедшее время по научной теме - опубликовано 2 статьи в журнале из списка ВАК; - подана заявка на патент "Способ высокоточного определения углов наклона контролируемого объекта, инженерного или природного, при геодезическом мониторинге посредством технологии компьютерного зрения в режиме реального времени в условиях экстремально низких температур окружающей среды";

		<ul style="list-style-type: none">- получено положительное решение по заявке на изобретение "Устройство для определения пространственных координат контролируемых элементов инженерных или природных объектов при геодезическом мониторинге в режиме реального времени в условиях экстремальных температур окружающей среды посредством навигационной аппаратуры, принимающей сигналы космических аппаратов (КА) глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), включая сигналы как ГЛОНАСС/GPS";- разработан прототип сайта для организации многопользовательских систем геодезического мониторинга. Добавлена возможность автоматической онлайн обработки множества файлов ГНСС-измерений на станциях геодезического мониторинга. Добавлена возможность автоматического онлайн преобразования множества файлов ГНСС-измерений в файлообменный формат RINEX.- изучены возможности визуализации деформационных процессов с использованием BIM-моделей. Рассмотрена возможность визуализации деформационных процессов с применением игровых симуляторов;- получено дополнительное финансирование в размере более 9 млн. руб.
--	--	---

Тема № 9

1.	<i>Учреждение – участник Консорциума</i>	Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ
2.	<i>Тема для совместной разработки</i>	Единое геопространство Новосибирской области на основе государственной системы координат 2011 года
3.	<i>Руководитель темы от СГУГиТ</i>	Обиденко В. И., к.т.н., проректор СГУГиТ
4.	<i>Краткая аннотация</i>	<p>В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1463 «О единых государственных системах координат» в Российской Федерации при осуществлении геодезических и картографических работ вводится единая государственная геодезическая система координат 2011 года и одновременно отменяются ранее действовавшие государственные системы координат.</p> <p>В связи с введением ГСК-2011, для полноценного функционирования сфер экономической деятельности, связанных с пространственными данными, на территории Новосибирской области необходимо решить следующие задачи.</p> <p>Преобразование геодезических сетей сгущения 1-2 разряда, наиболее востребованных при производстве геодезических работ в процессе инженерно-геодезических изысканий при строительстве, инженерно-геологических и других видов изысканий, а также при выполнении землеустроительных и кадастровых работ, в ГСК-2011 и СК НСО, основанную на ГСК-2011.</p> <p>Преобразование в ГСК-2011 и СК НСО пространственных данных, полномочия по созданию и обновлению которых не относятся к федеральному центру (карты и планы масштабов 1:10 000, 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500, схемы территориального планирования, генеральные планы поселений, планы землепользования и застройки, градостроительная документация, дежурные планы населённых пунктов, координатное описание границ муниципальных образований и т. д.)</p> <p>Без решения этих вопросов, без гармонизации используемых на территории Новосибирской области пространственных данных с ГСК-2011, нормальное экономическое развитие региона будет невозможным не только с юридической точки зрения, но и практически, так как не будет обеспечена взаимная совместимость пространственных данных.</p>
5.	<i>Проблема, возникшая при решении задачи</i>	Трудности введения в действие ГСК-2011 и согласования СК НСО с ГСК-2011 на территории Новосибирской области. Необходимость обеспечения взаимной совместимости пространственных данных, используемых на территории региона в интересах его социально-экономического развития
6.	<i>Уровень проработки темы</i>	Имеются научные наработки, ноу-хау, научные публикации по теме проекта, связанные с введением в Новосибирской области единой системы координат. Есть опыт пересчёта данных автоматизированной системы государственного кадастра недвижимости на территорию Новосибирской области из 212 местных систем координат в единую СК НСО
7.	<i>Уровень защиты интеллектуальной собственности</i>	Зарегистрированные патенты
8.	<i>Финансирование проекта</i>	Инициативное
9.	<i>Предполагаемая сфера внедрения</i>	Все сферы, требующие работы с координатами и системами координат
10.	<i>Соответствие тематики проекта приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации</i>	связанность территории Российской Федерации за счёт создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики
11.	<i>Соответствие тематики проекта основным задачам научно-технологического развития Российской Федерации</i>	создать условия для проведения исследований и разработок, соответствующие современным принципам организации научной, научно-технической, инновационной деятельности и лучшим российским и мировым практикам;
12.	<i>Состояние на 2023 г.</i>	За прошедшее время по научной теме - опубликовано 2 статьи в журналах из списка ВАК;

		- выполнено 3 хоздоговорные работы на сумму более 6,3 млн руб.
--	--	--