

УДК 332.1:502.15

Сугак Е.В.Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнёва, Красноярск, e-mail: sugak@mail.ru**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
РЕГИОНОВ СИБИРИ****Ключевые слова:** устойчивое развитие, инвестиционный потенциал, инвестиционный риск, экологический риск, интеллектуальный анализ данных.

Решение задач устойчивого развития и создания благоприятных условий для экономического роста регионов возможно путем привлечения инвестиций в реальный сектор экономики. Однако высокий инвестиционный потенциал регионов Сибири существенно нивелируется низким инфраструктурным потенциалом и высоким уровнем инвестиционных рисков, в первую очередь – социальных и экологических. Фундаментальной основой обеспечения устойчивого развития и повышения инвестиционной привлекательности регионов Сибирского федерального округа является оптимизация социальных и экологических рисков и основными индикаторами их устойчивого развития можно считать, в частности, показатели, характеризующие экологическую безопасность и социально-экологические риски населения регионов. Для оценки социально-экологических рисков причинения вреда здоровью населения региона с учетом его особенностей предлагается использовать нейросетевые модели, описывающие влияния вредных факторов окружающей среды на здоровье населения.

Sugak E.V.Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk,
e-mail: sugak@mail.ru**SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND ECOLOGICAL SAFETY
REGIONS OF SIBERIA****Keywords:** sustainable development, the investment potential, investment risk, environmental risk, data mining.

Meeting the challenges of sustainable development and create an enabling environment for economic growth regions, perhaps through investment in real sector of economy. However, the high investment potential regions of Siberia substantially outweighed by low infrastructural capacity and a high level of investment risk, especially social and environmental. To assess the socio-environmental risks of harm to the health of the population of the region, taking into account its features are encouraged to use neural network models describing the influence of harmful environmental factors Wednesday on the health of the population.

Введение

Основная задача современного общества – обеспечение устойчивого развития для создания благоприятных условий экономического роста и повышения качества жизни населения. На саммите Генеральной Ассамблеи ООН 25 сентября 2015 года была принята резолюция «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», в соответствии с которой в течение 15 лет должны быть достигнуты 17 основных целей устойчивого развития (ЦУР), направленных на искоренение нищеты, борьбу с неравенством, решение проблем, связанных с изменением климата и другие [1].

В настоящее время стоит задача адаптации ЦУР в российском контексте,

встраивания в систему стратегического планирования, в действующие и новые стратегии и государственные программы [2]. Более конкретной задачей является адаптация глобальных индикаторов на национальном и региональном уровнях.

Особенности России – масштабность, региональное многообразие, состояние переходной экономики – требуют более активной, по сравнению с обычной мировой практикой, деятельности государства по устранению диспропорций в экономическом пространстве, решению сложных региональных проблем, созданию условий для устойчивого развития регионов [3]. Кроме того, дифференциация регионов России и диспропорция в развитии произво-

дительных сил, ориентация на отрасли первичной переработки природных ресурсов, отсталость и несовершенство применяемых технологий определяют необходимость проведения дифференцированной региональной инвестиционной, социальной и экологической политики и индивидуальной системы целей и индикаторов устойчивого развития на основании единых федеральных требований и нормативов.

Устойчивое развитие предполагает сбалансированную динамику социальной, экономической и экологической компонент как в стране в целом, так и в ее регионах. Чтобы развитие могло считаться устойчивым, оно должно осуществляться с учетом достижения экономического роста, но при обеспечении его сбалансированности с потребностями общества по улучшению качества жизни и предотвращения деградации окружающей среды. Соответственно, система показателей (индикаторов) устойчивого развития регионов должна включать показатели, отражающие уровень экономического, социального и экологического развития [4, 5].

Экономические показатели должны отражать уровень развития экономики региона, его промышленную структуру, уровень концентрации в промышленном секторе, обеспеченность промышленности капиталом, результаты функционирования торгово-промышленного комплекса региона, демонстрировать достоинства и недостатки структуры промышленного комплекса, прочность и интенсивность экономических связей между участниками экономической деятельности, уровень развития транспортной и коммуникационной инфраструктуры, уровень инновационной активности в регионе, инновационную и экономическую активность населения, объем неосвоенных территорий и т.д.

Состав индикаторов социального развития должен включать показатели уровня жизни населения, наличие и уровень трудового потенциала, доступность образования и здравоохранения, уровень образования населения, степень социальной защищенности граждан, качество жизни и т.д.

Экологические показатели должны быть направлены на отражение уров-

ня антропогенного влияния промышленного сектора на окружающую природную среду, эффективность методов снижения данного влияния, сохранность природного капитала, состояние окружающей природной среды, уровень экологической грамотности населения региона и т.д.

Парадигма устойчивого развития регионов, предполагающая динамический процесс последовательных позитивных изменений, обеспечивающих сбалансированность экономического, социального и экологического аспектов, должна лежать в основе формирования подходов к разрешению проблем регионов. Приоритетным подходом в осуществлении реформ на уровне региона должно быть убеждение, что следует отказаться от отождествления развития территории с ее хозяйственным развитием [3]. Нельзя считать регион устойчиво развивающимся только по признаку повышения экономических показателей. Устойчивое развитие должно быть нацелено на достижение высокого качества жизни населения, при позитивной динамике комплекса показателей.

Основные факторы устойчивого развития регионов можно разделить на семь основных блоков [3]:

– экологические факторы (природно-климатические условия, техногенные загрязнения);

– финансово-экономические факторы (стабильность бюджета региона, независимость от дотаций, трансфертов из федерального бюджета, участие региона в федеральных целевых программах, приоритетных национальных проектах, стратегиях развития макрорегионов, деятельность кредитных учреждений, страховых компаний и т.д.);

– промышленно-производственные факторы (наличие мощной производственной базы, наличие на территории региона минеральных ресурсов, зависимость региона от монополий – нефтяных, газовых, предприятий электро- и теплоэнергетики, железной дороги, телекоммуникационных компаний и т.д.);

– состояние инфраструктуры (автодорожной сети, железных дорог, аэродромов, речных и морских портов, связь, телекоммуникации, доступность интернета, рыночная инфраструктура);

– продовольственная безопасность региона (состояние и развитие сельского хозяйства, торговой сети, перерабатывающих предприятий, деятельность вертикально-интегрированных комплексов в АПК);

– региональный маркетинг (узнаваемость региона в федеральных СМИ, бренды региона, региональные праздники и мероприятия);

– социальная сфера, культура, общественная деятельность (развитая социальная сфера, научные и образовательные учреждения, квалификация трудовых ресурсов и наличие рабочих мест, учреждения культуры и искусства, деятельность общественных организаций, межнациональные и межрелигиозные отношения).

Приоритетным направлением нового этапа экономических изменений является инновационная модернизация экономики регионов России. В достижении этой цели важную роль призваны сыграть региональные органы власти, в связи с этим должны измениться приоритеты их деятельности [6]. На предшествующем этапе их главная задача состояла в создании условий для развития предпринимательской деятельности с целью привлечения инвестиций. Условия меняются, и на первый план сегодня выходят проблемы ориентации на создание условий устойчивого развития региона, активизации инновационной деятельности, совершенствование структуры экономики региона, повышение конкурентоспособности продукции и услуг.

Однако Российская Федерация представляет собой весьма неоднородную пространственно-распределенную систему национальных и территориальных образований, что обуславливает необходимость дифференцированного подхода к анализу проблем и выбору основных индикаторов устойчивого развития для конкретных территорий и регионов с учетом специфики их социально-экономического развития и особенностей региональных программ и стратегий развития [4, 5, 7].

Цель и задачи исследования

Решение задач устойчивого развития и создания благоприятных условий для интенсификации экономического роста

и повышения качества жизни населения возможно путем привлечения инвестиций в реальный сектор экономики. Объем и темпы роста инвестиций в основной капитал являются индикаторами как инвестиционной привлекательности, так и устойчивого развития страны в целом и её регионов. Повышение инвестиционной привлекательности способствует дополнительному притоку капитала и экономическому росту.

Главными факторами, определяющими инвестиционную привлекательность регионов, являются инвестиционный потенциал и инвестиционный риск [8].

В качестве слагаемых инвестиционного потенциала учитываются трудовая, потребительский, производственный, финансовый, институциональный, инновационный, инфраструктурный, природно-ресурсный и туристический потенциалы, в качестве слагаемых инвестиционного риска – социальный, экономический, финансовый, криминальный, экологический и управленческий риски [8].

Сибирский федеральный округ (СФО) среди восьми федеральных округов в Российской Федерации занимает 2 место по площади территории, 3 – по численности населения, 5 – по основным фондам в экономике, 2 – по добыче полезных ископаемых, 3 – по производству и распределению энергоресурсов, обеспечивает более 10% суммарного валового регионального продукта Российской Федерации, но занимает последние места по многим социальным показателям, качеству жизни и индексу человеческого развития (таблица 1) [9-11].

Дисбаланс между экономическим и социальным развитием сибирских регионов существенно снижает их инвестиционную привлекательность и представляет серьезную угрозу устойчивому социально-экономическому развитию.

Основными особенностями социально-экономического развития Сибири являются [11]:

- богатый природно-сырьевой потенциал;
- преимущественное развитие добывающих секторов экономики;
- высокий уровень кластеризации экономики;
- наличие большого количества моногородов;

- низкая плотность населения;
- более низкий удельный вес производства отраслей сельского хозяйства в консолидированном валовом региональном продукте Сибири, чем в среднем по РФ;
- высокая обеспеченность энергоресурсами регионов Сибири;
- большие затраты на развитие транспортной инфраструктуры.

Материал и методы исследования

Особенности развития и дифференциация регионов СФО, а также диспропорция в развитии производительных сил и социальной сферы, ориентация на отрасли первичной переработки природных ресурсов, несовершенство применяемых технологий предопределяют необходимость проведения дифференцированной региональной инвестиционной, социальной и экологической политики и индивидуальной системы целей и индикаторов устойчивого развития [11,12].

Для решения задачи выравнивания экономического и социального развития

и инвестиционной привлекательности регионов необходимо выявить наиболее критичные составляющие их инвестиционного потенциала и инвестиционного риска.

По данным международного рейтингового агентства «РАЕХ-Эксперт РА» ранги инвестиционного потенциала регионов СФО существенно различны – от 7-го места Красноярского края до 83-го места Республики Алтай (таблица 2) [8].

Условно по инвестиционному потенциалу регионы СФО можно разделить на три группы:

- регионы с высоким инвестиционным потенциалом (ранги от 7-го до 30-го) – Красноярский край, Новосибирская, Кемеровская и Иркутская области, Алтайский край и Омская область;
- регионы со средним инвестиционным потенциалом (ранги от 48-го до 54-го) – Томская область, Республика Бурятия и Забайкальский край;
- регионы с низким инвестиционным потенциалом (ранги от 77-го до 83-го) – Республика Хакасия, Тыва и Алтай.

Таблица 1

Индекс человеческого развития регионов СФО в 2015 году

Место (СФО)	Место (РФ)	Регион	Душевой ВВП по ППС, тыс. руб.	Индекс дохода	ОПЖ, лет	Индекс долголетия	Грамотность, %	Доля учащихся от 7 до 24 лет	Индекс образования	Индекс человеческого развития
		РФ	23,565	0,912	71,4	0,773	99,7	0,822	0,939	0,875
	7	СФО	20,083	0,885	69,3	0,739	99,6	0,853	0,948	0,857
1	10	Томская область	23,553	0,912	71,3	0,771	99,7	0,921	0,972	0,885
2	14	Красноярский край	29,224	0,948	69,7	0,745	99,6	0,837	0,943	0,878
3	18-19	Омская область	19,280	0,878	70,4	0,757	99,5	0,915	0,968	0,868
4	20-22	Новосибирская обл.	19,087	0,877	70,9	0,764	99,6	0,890	0,961	0,867
5	32-34	Иркутская область	24,196	0,916	67,4	0,706	99,6	0,869	0,954	0,859
6	51	Кемеровская обл.	19,517	0,880	68,3	0,722	99,7	0,808	0,934	0,845
7	56-58	Республика Хакасия	18,112	0,868	68,7	0,728	99,7	0,771	0,922	0,839
8	65-66	Алтайский край	12,516	0,806	70,4	0,757	99,5	0,823	0,938	0,834
9	70	Республика Бурятия	11,563	0,793	69,2	0,736	99,5	0,876	0,955	0,828
10	76	Забайкальский край	13,441	0,818	67,3	0,706	99,5	0,785	0,925	0,816
11	79	Республика Алтай	9,384	0,758	68,4	0,724	99,5	0,871	0,954	0,812
12	85	Республика Тыва	8,697	0,745	63,1	0,636	99,5	0,853	0,948	0,776

Таблица 2

Инвестиционный потенциал регионов СФО в 2015 году

Место (СФО)	Ранг (РФ)	Регион	Ранги составляющих инвестиционного потенциала								
			Трудовой	Потребительский	Производственный	Финансовый	Институциональный	Инновационный	Инфраструктурный	Природно-ресурсный	Туристический
1	7	Красноярский край	14	14	15	11	13	16	78	1	9
2	15	Новосибирская область	13	16	20	17	9	6	49	40	32
3	16	Кемеровская область	17	18	16	19	26	37	53	4	36
4	18	Иркутская область	20	23	18	15	20	20	74	7	13
5	26	Алтайский край	24	24	33	28	30	13	44	23	25
6	30	Омская область	26	21	17	24	21	27	60	43	64
7	48	Томская область	37	60	44	50	45	10	82	37	79
8	53	Республика Бурятия	55	58	65	59	65	63	79	10	15
9	54	Забайкальский край	64	52	64	57	62	74	70	9	43
10	77	Республика Хакасия	75	74	67	73	70	81	67	32	78
11	82	Республика Тыва	80	80	83	80	82	78	84	31	72
12	83	Республика Алтай	82	82	84	83	81	83	81	60	50

Приведенное ранжирование регионов примерно соответствует ранжированию по объемам валового регионального продукта (ВРП) и объему инвестиций в основной капитал как в абсолютном выражении, так и в расчете на душу населения.

Рост инвестиций в СФО в целом примерно соответствует росту инвестиций в РФ (чуть более 4 раз с 2005 по 2016 годы), но с 2012 года наблюдается снижение доли СФО в объеме инвестиций в РФ с 11,6% до 9,6% в 2016 году.

По объему инвестиций на душу населения СФО занимает лишь шестое место из восьми федеральных округов и хотя рост инвестиций в СФО выше, чем в среднем по стране (4,12 и 3,97 раза, соответственно), их абсолютная величина на 27% ниже, чем в среднем по РФ (72,721 и 99,812 тыс. руб, соответственно) и продолжает снижаться.

В большей части регионов СФО (кроме Красноярского края и Иркутской области) инвестиции в основной капитал на душу населения ниже, чем в среднем по стране (в Алтайском крае,

Республиках Бурятия и Тыва – более чем в 3 раза).

Одной из основных причин такого положения являются, по-видимому, высокие инвестиционные риски сибирских регионов.

Ранги инвестиционных рисков регионов СФО также существенно различны – от 19-го места Новосибирской области до 85-го места Республики Тыва (таблица 3) [8].

Условно по этому показателю регионы СФО можно разделить на три группы:

- регионы с относительно низким инвестиционным риском и, соответственно, высокими рангами (от 19-го до 32-го) – Новосибирская, Томская и Омская области, Алтайский край;

- регионы со средним инвестиционным риском и средними рангами (от 43-го до 56-го) – Красноярский край, Иркутская и Кемеровская области;

- регионы с высоким инвестиционным риском и, соответственно, низкими рангами (от 64-го до 85-го) – Республики Хакасия и Бурятия, Забайкальский край, Республики Алтай и Тыва.

Инвестиционные риски регионов СФО в 2015 году

Место (СФО)	Ранг (РФ)	Регион	Ранги составляющих инвестиционного риска						Разность рангов потенциала и риска
			Социальный	Экономический	Финансовый	Криминальный	Экологический	Управленческий	
1	19	Новосибирская область	44	13	9	39	41	50	-4
2	28	Томская область	64	35	19	27	58	12	20
3	29	Омская область	42	8	21	73	56	59	1
4	32	Алтайский край	55	40	23	31	42	58	-6
5	43	Красноярский край	57	21	28	44	78	43	-36
6	52	Иркутская область	68	26	17	59	72	61	-34
7	56	Кемеровская область	33	66	54	33	73	32	-40
8	64	Республика Хакасия	60	60	61	48	52	55	13
9	68	Республика Бурятия	75	19	75	69	67	45	-15
10	74	Забайкальский край	71	70	73	80	75	53	-20
11	77	Республика Алтай	78	73	81	41	57	10	6
12	85	Республика Тыва	85	48	83	64	62	78	-3

Очевидно, классификация регионов только по одному из этих показателей – инвестиционному потенциалу и инвестиционному риску – не позволяет получить полное представление об инвестиционной привлекательности регионов. Для этого необходимо учитывать оба показателя. На рисунке 1 показано распределение регионов России по сумме рангов инвестиционного потенциала и инвестиционного риска, которое можно считать распределением регионов по инвестиционной привлекательности.

Условно по сумме рангов инвестиционного потенциала и инвестиционного риска регионы СФО можно разделить на три группы:

- единственный регион с относительно высоким показателем (сумма рангов 34) – Новосибирская область (15 место из 85 регионов России);

- регионы с показателем выше среднего (50-76) – Красноярский и Алтайский края, Омская, Иркутская, Кемеровская и Томская области (места с 22 по 40);

- регионы с очень низкими показателями (121-167) – Забайкальский край,

Республики Бурятия, Хакасия, Алтай и Тыва (места с 64 по 85).

Приведенная классификация дает общее представление об инвестиционной привлекательности регионов, но для разработки программ социально-экономического развития и обоснования выбора основных индикаторов устойчивого развития регионов необходимо определить соотношение между рейтингами инвестиционного потенциала P и инвестиционного риска.

На рисунке 2 приведено соотношение между рейтингами инвестиционного потенциала и инвестиционного риска 85 регионов России по данным международного рейтингового агентства «RAEX-Эксперт РА» [8].

На рисунке область построения разделена на четыре квадранта (кластера) по рангам инвестиционного потенциала P и инвестиционного риска R регионов России. Соответственно, все 85 регионов России разделены на 4 группы:

- группа **A** – регионы с высоким инвестиционным потенциалом ($P = 1 \div 42$) и низким инвестиционным риском ($R = 1 \div 42$);

– группа **B** – регионы с высоким инвестиционным потенциалом ($P = 1 \div 42$) и высоким инвестиционным риском ($R = 43 \div 85$);

– группа **C** – регионы с низким инвестиционным потенциалом ($P = 43 \div 85$) и высоким инвестиционным риском ($R = 43 \div 85$);

– группа **D** – регионы с низким инвестиционным потенциалом ($P = 43 \div 85$) и низким инвестиционным риском ($R = 1 \div 42$).

Кроме того, на рисунке выделена диагональная область и, соответственно, группа регионов **E**, у которых инвестиционный потенциал примерно соответствует уровню инвестиционных рисков и разность рангов потенциала и риска не превышает ± 12 единиц.

В соответствии с приведенной классификацией регионы СФО можно условно разделить на три группы (рис. 3):

– регионы, у которых инвестиционный потенциал примерно соответствует уровню инвестиционных рисков (группа **E**) – Новосибирская и Омская области (точки 15 и 30), Алтайский край (26), Республики Тыва (82) и Алтай (83);

– регионы, у которых рейтинг инвестиционного потенциала существенно ниже рейтинга инвестиционных рисков,

при этом у Томской области (точка 48) средний рейтинг инвестиционного потенциала сочетается с высоким рейтингом инвестиционных рисков (группа **D**), а у Республики Хакасия (77) достаточно низкие оба показателя (группа **C**);

– регионы, у которых рейтинг инвестиционного потенциала существенно выше рейтинга инвестиционных рисков, при этом у Красноярского края (точка 7), Кемеровской и Иркутской областей (16 и 18) высокий рейтинг инвестиционного потенциала сочетается с низким рейтингом инвестиционных рисков (группа **B**), а у Республики Бурятия (53) и Забайкальского края (54) достаточно низкие оба показателя (группа **C**).

Результаты исследования и их обсуждение

Приведенная классификация регионов СФО по рангам потенциала и риска и их соотношению при всей ее условности позволяет выявить, с одной стороны, наиболее привлекательные и, с другой стороны, наиболее проблемные регионы. Кроме того, приведенную классификацию необходимо учитывать при разработке планов развития регионов и определении основных индикаторов устойчивого развития региона.

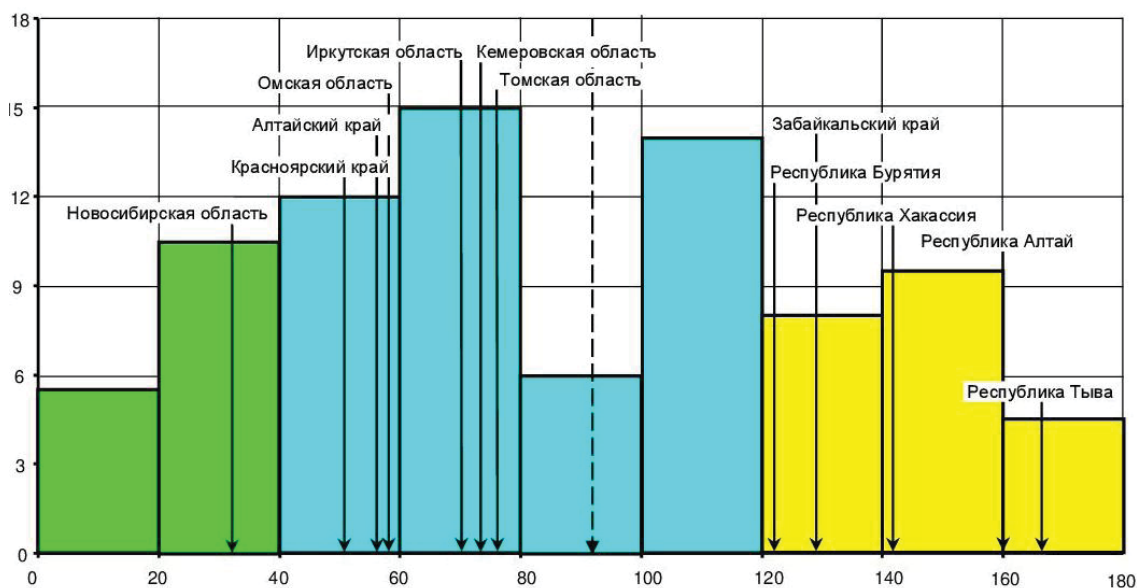


Рис. 1. Распределение регионов России по сумме рангов инвестиционного потенциала и инвестиционного риска в 2015 году

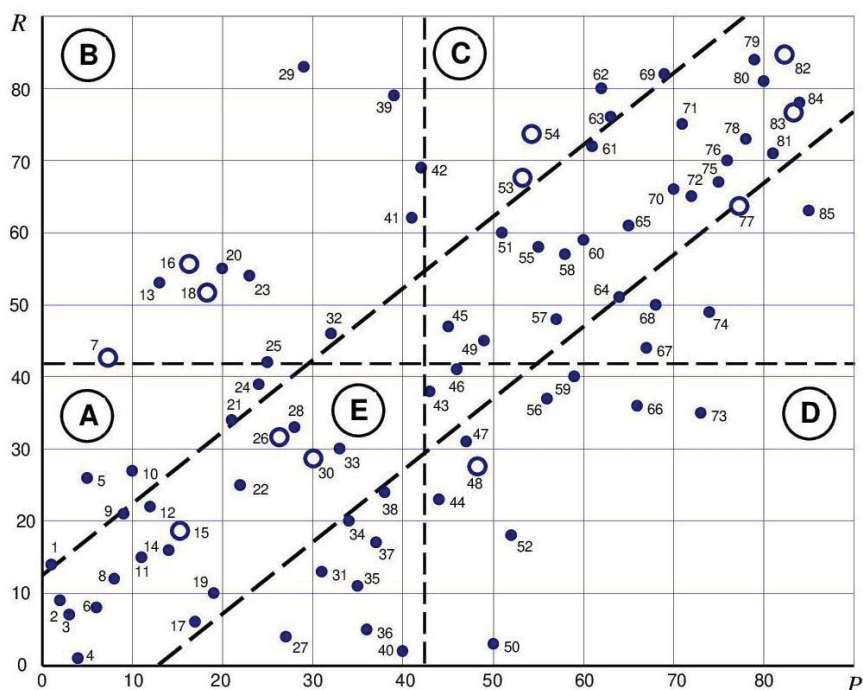


Рис. 2. Инвестиционный рейтинг российских регионов по рангам инвестиционного потенциала P и инвестиционного риска R в 2015 году:

- 1 – г. Москва; 2 – Московская обл.; 3 – г. Санкт-Петербург; 4 – Краснодарский край; 5 – Свердловская обл.; 6 – Республика Татарстан; 7 – Красноярский край; 8 – Нижегородская обл.; 9 – Ростовская обл.; 10 – Челябинская обл.; 11 – Республика Башкортостан; 12 – Самарская обл.; 13 – Пермский край; 14 – Ханты-Мансийский АО; 15 – Новосибирская обл.; 16 – Кемеровская обл.; 17 – Белгородская обл.; 18 – Иркутская обл.; 19 – Воронежская обл.; 20 – Республика Саха (Якутия); 21 – Приморский край; 22 – Ставропольский край; 23 – Волгоградская обл.; 24 – Саратовская обл.; 25 – Ямало-Ненецкий АО; 26 – Алтайский край; 27 – Ленинградская обл.; 28 – Оренбургская обл.; 29 – Республика Дагестан; 30 – Омская обл.; 31 – Тюменская обл.; 32 – Хабаровский край; 33 – Калининградская обл.; 34 – Калужская обл.; 35 – Тульская обл.; 36 – Курская обл.; 37 – Владимирская обл.; 38 – Ярославская обл.; 39 – Республика Крым; 40 – Липецкая обл.; 41 – Удмуртская Республика; 42 – Мурманская обл.; 43 – Брянская обл.; 44 – Пензенская обл.; 45 – Ульяновская обл.; 46 – Тверская обл.; 47 – Сахалинская обл.; 48 – Томская обл.; 49 – Смоленская обл.; 50 – Тамбовская обл.; 51 – Архангельская обл.; 52 – Рязанская обл.; 53 – Республика Бурятия; 54 – Забайкальский край; 55 – Республика Коми; 56 – Чувашская Республика; 57 – Вологодская обл.; 58 – Астраханская обл.; 59 – Кировская обл.; 60 – Ивановская обл.; 61 – Республика Карелия; 62 – Республика Северная Осетия – Алания; 63 – Кабардино-Балкарская Республика; 64 – Орловская обл.; 65 – Псковская обл.; 66 – Новгородская обл.; 67 – Республика Мордовия; 68 – Амурская обл.; 69 – Чеченская Республика; 70 – Курганская обл.; 71 – Камчатский край; 72 – Костромская обл.; 73 – Республика Марий Эл; 74 – Республика Адыгея; 75 – г. Севастополь; 76 – Магаданская обл.; 77 – Республика Хакасия; 78 – Карачаево-Черкесская Республика; 79 – Республика Ингушетия; 80 – Чукотский АО; 81 – Еврейская АО; 82 – Республика Тыва; 83 – Республика Алтай; 84 – Республика Калмыкия; 85 – Ненецкий АО.

Так, например, представляется очевидным, что естественным способом повышения инвестиционной привлекательности промышленных регионов СФО – Красноярского края, Кемеровской и Иркутской областей – является снижение инвестиционных рисков. Анализ составляющих инвестиционного риска показывает, что наиболее критичными для этих регионов, как и большинства остальных регионов СФО, являются социальный и экологический

риски (табл. 3) [12,13]. Следовательно, фундаментальной основой обеспечения устойчивого развития и повышения инвестиционной привлекательности регионов СФО является оптимизация социальных и экологических рисков и основными индикаторами их устойчивого развития можно считать, в частности, показатели, характеризующие экологическую безопасность и социально-экологические риски населения регионов [12, 14-16].

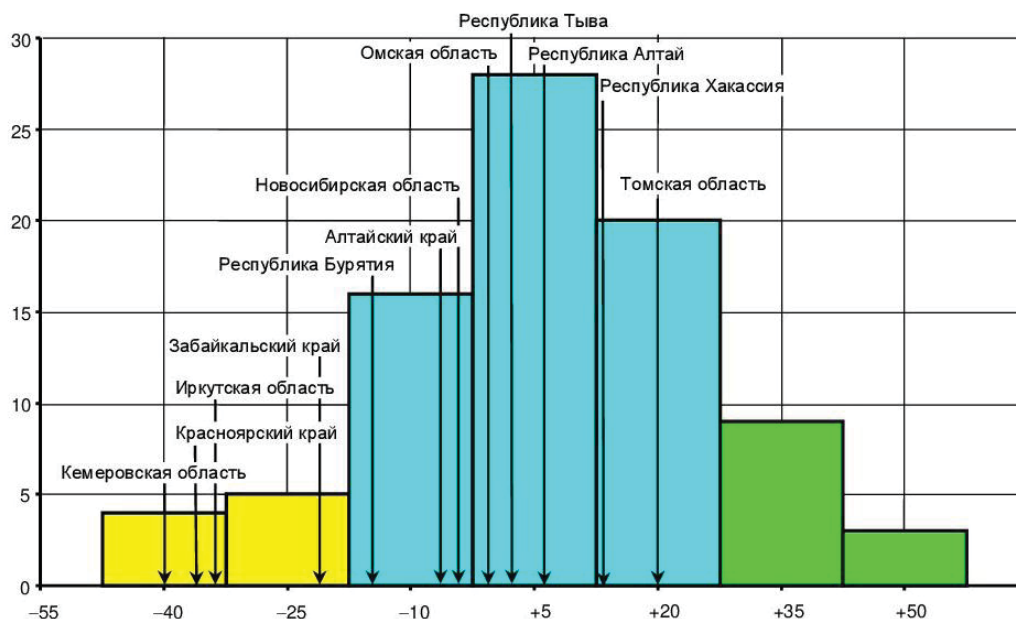


Рис. 3. Распределение регионов России по разности рангов инвестиционного потенциала и инвестиционного риска в 2015 году

Особенности экологической обстановки в Сибири обусловлены характером воздействия на окружающую среду промышленности, транспорта, коммунального и сельского хозяйства. Изменение окружающей природной среды привело к возникновению в регионе целого ряда экологических проблем, стало причиной ухудшения условий проживания, роста числа заболеваний населения и роста социальной напряженности [17]. Основными факторами, определяющими степень экологической опасности в регионах СФО, являются металлургическая промышленность, нефтедобыча и нефтепереработка, угледобывающая и газодобывающая промышленность, машиностроение и электроэнергетика [17].

Общий рейтинг регионов СФО по уровню загрязнений и воздействий на окружающую среду среди всех регионов России варьируется от 3-4 (Республики Тыва и Бурятия) до 59-63 (Омская и Кемеровская области) [18]. При этом основную проблему для большинства сибирских регионов представляет загрязнение воздуха, в первую очередь – для промышленных регионов (таблица 4).

Однако в настоящее время практически отсутствуют методы количественной статистически достоверной оценки социально-экологических рисков причинения вреда здоровью населения

конкретного региона [14, 19, 20]. Существующие методы, как правило, основаны на масштабных долгосрочных и дорогостоящих медико-биологических и эпидемиологических исследованиях и не учитывают специфические для конкретного региона факторы – географические и природно-климатические условия, уровень промышленного и социально-экономического развития, особенности социальной структуры и образа жизни населения, уровень развития системы медицинского обслуживания и другие факторы [13, 14, 20, 21]. Только комбинирование классических методов и методов интеллектуального анализа данных может позволить полноценно оценить влияние вредных факторов окружающей среды на здоровье населения региона [13, 14, 20, 22 – 25].

Перспективным при построении зависимости «доза-эффект» представляется использование искусственных нейронных сетей, которые позволяют разрабатывать высокоэффективные компьютерные системы прогнозирования и анализа смертности и заболеваемости при изменении факторов окружающей среды [26-28]. Нейросетевые модели удовлетворительно описывают исходные данные – погрешность по различным показателям здоровья населения составила от 0,4 до 4,7% [26-29].

Таблица 4

Рейтинг регионов СФО по уровню загрязнений и воздействий на окружающую среду

Место (СФО)	Ранг (РФ)	Регион	Ранги составляющих			
			Загрязнение воздуха	Загрязнение водоемов	Нарушение экосистем	Охрана экосистем
1	3	Республика Тыва	26	9	17	20
2	4	Республика Бурятия	24	18	22	23
3	5	Иркутская область	59	27	19	58
4	12	Республика Хакасия	70	7	36	21
5	24	Красноярский край	88	28	25	49
6	29	Забайкальский край	16	19	20	75
7	35	Томская область	77	31	21	70
8	49	Алтайский край	43	21	67	68
9	53	Новосибирская область	74	22	45	52
10	59	Омская область	71	36	54	71
11	63	Кемеровская область	82	61	42	9

Полученные результаты позволяют определить зависимости «доза-эффект» для отдельных компонентов окружающей среды и дают возможность создания комплексной количественной статистически достоверной методики интеллектуального анализа и прогнозирования социально-экологических рисков населения конкретного промышленного региона по имеющимся базам данных мониторинга выбросов и концентраций загрязняющих веществ и состояния здоровья населения [28].

При появлении новых данных полученные модели могут быть легко скорректированы путем «доучивания». При соответствующем «переобучении» и настройке модель может быть адаптирована к условиям любого другого региона России с учетом его специфических особенностей [25-29].

Заключение

Таким образом, переход к устойчивому развитию регионов Сибирского федерального округа делает необходимым включение экологических факторов в систему основных социально-экономических показателей региона. Этого можно достигнуть через разработку и адаптацию на национальном и региональном уровнях индикаторов экологической безопасности, которые отражают не только

текущее состояние окружающей среды, но и влияние ее факторов на состояние здоровья населения – социально-экологические риски. Эти индикаторы должны включаться в национальные и региональные программы устойчивого развития, планы и программы развития экономики, планы действий по охране окружающей среды.

Имеющиеся в настоящее время традиционные макроэкономические показатели, которыми обычно измеряется успешность экономического и социального развития регионов и экономическое благосостояние населения, не отражают прогресс в достижении целей устойчивого развития, поскольку рост этих показателей может базироваться на техногенном природоёмком развитии, что создает предпосылки для резкого ухудшения экономических и социальных показателей региона в будущем в случае истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Для оценки и прогнозирования социально-экологических рисков населения промышленного региона с учетом его специфических особенностей и состояния окружающей среды необходимо наряду с классическими методами использовать современные информационные технологии и методы интеллектуального анализа данных [29].

Библиографический список

1. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 года. [Электронный ресурс]. – URL: <http://undocs.org/ru/A/RES/70/1>.
2. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2018 год. – М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2018. – 172 с.
3. Подпругин М.О. Устойчивое развитие региона: понятие, основные подходы и факторы // Российское предпринимательство. – 2012. – Т. 13. – № 24. – С. 214-221.
4. Бобылев С.Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. Пособие по региональной экологической политике. – М.: Акрополь, 2007. – 60 с.
5. Гранберг А.Г., Данилов-Данильян В.И., Циканов М.М. Стратегия и проблемы устойчивого развития России в XXI веке. – М.: Экономика, 2011. – 310 с.
6. Сысоева В.Н. Устойчивое развитие региона на базе формирования инновационных кластеров: автореф... канд. экон. наук. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2007. – 24 с.
7. Сорокина Н.Ю. Социально-экономические проблемы, препятствующие устойчивому развитию регионов РФ // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2013. – № 5-1. – С. 336-343.
8. Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов 2015 года. Обзор. – М., 2016. – 30 с.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: статистический сборник. – М.: Росстат, 2018. – 1162 с.
10. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2018 год. – М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2018. – 172 с.
11. Краснова Т.Г., Краснов Г.И. Особенности и факторы конкурентоспособности социально-экономического развития регионов Сибирского Федерального округа // Universum: Экономика и юриспруденция. – 2016. – № 2(23). – URL: <http://7universum.com/ru/economy/archive/item/2896>.
12. Бразговка О.В., Сугак Е.В. Инвестиционная привлекательность и социально-экологические риски Красноярского края // XXI век. Техносферная безопасность. – 2017. – Т. 2. – № 4. – С. 66-77.
13. Сугак Е.В. Инвестиционная привлекательность и социально-экологические риски Красноярского края // Наука Красноярья. – 2017. – Т. 6. – № 4-2. – С. 146-151.
14. Сугак Е.В. Современные методы оценки экологических рисков // European Social Science Journal. – 2014. – № 5 (44). – Т. 2. – С. 427-433.
15. Ударцева О.В. Экологическая безопасность как критерий устойчивого развития Западной Сибири // Вестник РУДН. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2009. – № 4. – С. 93-96.
16. Сугак Е.В., Бразговка О.В. Инвестиционная привлекательность и социально-экологические риски промышленных регионов Сибири // Решетневские чтения: мат. XXII междунар. научно-практ. конференции. В 2-х ч. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2018. – Ч. 2. – С. 66-68.
17. Цаликов Р.Х., Акимов В.А., Козлов К.А. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. – 464 с.
18. Каранина Е.В., Вершинина Н.А. Экологические риски регионов России // Вестник Московского финансово-юридического университета. – 2016. – № 2. – С. 21-38.
19. Бельская Е.Н., Сугак Е.В., Бразговка О.В. Расчет и прогнозирование индивидуального риска смерти населения промышленного региона // Безопасность в техносфере. – 2016. – Т. 5. – № 4. – С. 18-22.
20. Сугак Е.В. Современные методы анализа социально-экологических рисков населения промышленного региона // Экологический риск: мат. IV Всероссийской научной конф. – Иркутск, 2017. – С. 340-342.
21. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В. и др. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 738 с.
22. Сугак Е.В., Окладникова Е.Н., Ермолаева Л.В. Информационные технологии управления социально-экологическим риском // Вестник Сибирского гос. аэрокосмического ун-та. – 2008. – Вып. 4(21). – С. 87-91.
23. Сугак Е.В., Окладникова Е.Н., Кузнецов Е.В. Вычислительные и информационные технологии анализа и оценки социально-экологических рисков // Экология и промышленность России. – 2008. – № 8. – С. 24-29.
24. Сугак Е.В., Кузнецов Е.В., Назаров А.Г. Информационные технологии оценки экологической безопасности // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – Т. 18. – № 12. – С. 39-45.
25. Сугак Е.В. Оценка и прогнозирование социально-экологических рисков населения промышленного региона. Сб. «Экологические проблемы Красноярского края: прошлое, настоящее, будущее». – Красноярск: «Город», 2018. – С. 17-40.
26. Потылицына Е.Н., Липинский Л.В., Сугак Е.В. Использование искусственных нейронных сетей для решения прикладных экологических задач // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4. – С. 51-58.
27. Потылицына Е.Н., Сугак Е.В. Прогнозирование социально-экологических рисков населения промышленного региона с использованием искусственных нейронных сетей // Интеграция современных научных исследований в развитие общества: сборник материалов междунар. научно-практ. конференции. Том 2. – Кемерово: ЗапСибНЦ, 2016. – С. 131-134.
28. Потылицына Е.Н., Сугак Е.В. Прогнозирование ожидаемой продолжительности жизни населения Красноярского края // Решетневские чтения: мат. XXII междунар. научно-практ. конференции. В 2-х ч. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2018. – Ч. 2. – С. 54-56.
29. Сугак Е.В. Интеллектуальный анализ и прогнозирование социально-экологических рисков населения промышленного региона // Экология: глобальные вызовы, актуальные проблемы и пути их решения в свете инновационных исследований: коллективная монография. – М.: НИЦ МИСИ, 2018. – С. 33-61.