

# ГЕОЭКОСОЦИОЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕВЕРНЫХ МАЛОИЗУЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ПОЗИЦИИ СИСТЕМНОСТИ

А. И. Татаркин, В. В. Балашенко, А. В. Душин, М. Н. Игнатъева, А. А. Литвинова,  
В. Г. Логинов, И. Г. Полянская, А. И. Семячков, Ю. О. Славиковская, В. В. Юрак

В статье на основе материалов второго года исследований в рамках гранта РФФ № 14-18-00456 (под руководством акад., д.э.н. А. И. Татаркина) показано развитие методологических положений освоения геоэкоосоциоэкономической модели с позиции системности. Авторы обращаются к теории систем и рассматривают взаимосвязи между природной и социально-экономической подсистемами в рамках эколого-экономической системы. В современных условиях очевидна необходимость ориентации инвестиционных проектов по освоению природного потенциала, разрабатываемых в рамках региональных эколого-экономических систем, на равновесное природопользование, которое предусматривает сбалансированность природоёмкости техносферы и экологической техноёмкости территории. Особое внимание уделено вопросам экологической оптимизации ландшафта с помощью сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Разработаны методические рекомендации по оценке экологической ситуации территории, основанные на учете превышения фактических показателей загрязнения компонентов природной среды над фоновыми либо ПДК. Исходя из возможной востребованности ресурсов, авторы рекомендуют выделение семи типовых ландшафтных районов, для пяти из которых выполнена оценка экономической ценности.

Программа группового освоения перспективных объектов минерально-сырьевого потенциала Северного Приполярного и Полярного Урала дополнена сценарным подходом. Отобраны наиболее перспективные объекты недропользования в рамках Саранпаульского и Приполярноуральского потенциальных горнопромышленных узлов, определен размер возможного уменьшения инвестиций с начала освоения месторождений. Оценена полнота институционального обеспечения в отношении России и Казахстана. Выявлены формирующиеся социальные и экологические последствия при промышленно-транспортном освоении северных территорий. Предлагаемый методический подход укрупнённой оценки экономического ущерба базируется на снижении экономической ценности природных ресурсов под влиянием антропогенного воздействия. Сформулированы пути возможной сбалансированности традиционного и промышленного природопользования. Предложенный методический инструментальный оценки комфортности проживания населения предусматривает использование балльных оценок в части зональных и азональных факторов. Инструментарий был апробирован для территорий в рамках перспективного транспортного коридора.

На основе выполненных исследований возможно построение оптимизационных экономико-математических моделей, нацеленных на выбор вариантов освоения природного потенциала и отвечающих требованиям равновесного природопользования.

Ключевые слова: системность; освоение; сеть ООПТ; инвестиционная привлекательность; групповое освоение; последствия; экономический ущерб; комфортность проживания.

Задачей второго этапа исследований авторского коллектива было развитие методологических положений геоэкоосоциоэкономической модели освоения природного потенциала с позиции системности. Потребовалось обращение к теории систем, рассмотрение свойств сложных природных систем и эволюции взаимоотношений между живой природой и человеческим обществом (рис.) [1]. Изучению подлежали эколого-социальные (ЭгС), социально-экологические (СЭг), экономико-экологические (ЭЭг) и эколого-экономические (ЭгЭ) взаимосвязи (рис.). Их диалектика получила отражение в табл. 1, из которой следует, что в условиях доаграрной экономики существовало стихийное равновесие во взаимоотношениях природы и общества, человечество ощущало себя частью природы, и все функции труда, выполняемые человеком, его воздействие на природу (ЭгС) не превышало естественных ограничительных пределов, т. е. какие-либо отрицательные последствия отсутствовали. На этапе аграрной (докапиталистической) экономики происходит переход к производящей экономике, нарастают противоречия в обменных процессах между природой и обществом. Наряду с ЭгС формируются социально-экологические взаимосвязи, отражающие влияние природы на общество, которые, как и влияние общества на природу, усиливаются. В то же время ослабевает зависимость общества от воздействия бессознательных сил природы.

На этапе фронтальной экономики (капиталистическое общество) нарастание несоответствия в обменных процессах между природой и обществом продолжается и выливается в ло-

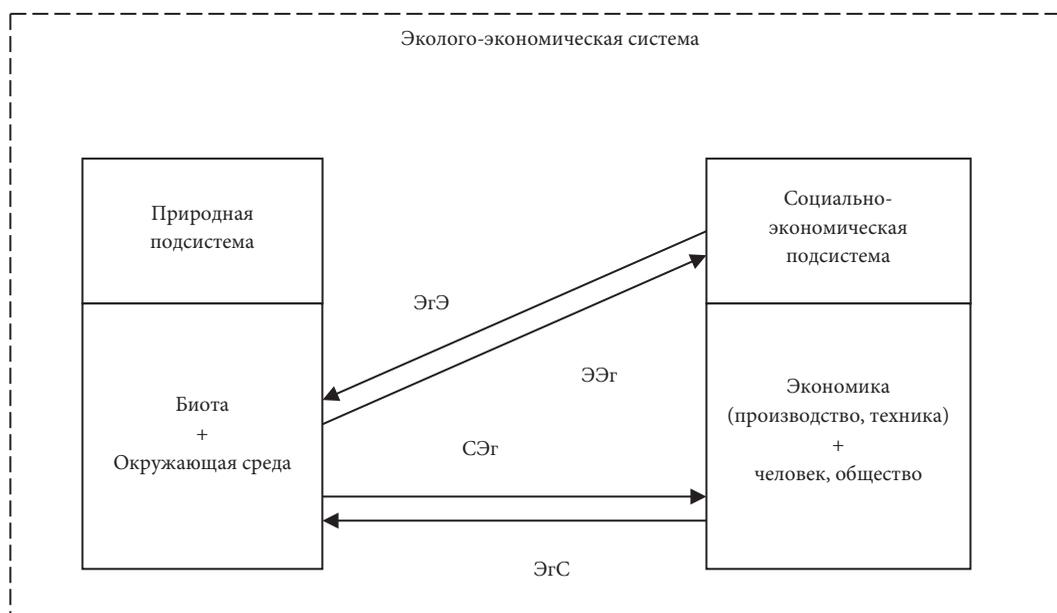


Схема взаимоотношений в рамках эколого-экономической системы

кальные, а позднее – региональные экологические кризисы. Усиливается влияние производства на окружающую среду (ЭгЭ) и ответная реакция природы (ЭЭг). В общественном сознании утверждается признание всемогущества человека над природой. Человек дистанцирует себя от природы. Изменённая окружающая среда оказывает отрицательное влияние и на здоровье, и на жизнь человека. Для природоохранной экономики характерно определенное снижение антропогенного воздействия производственной деятельности на окружающую среду за счет ряда природоохранных мероприятий, однако в силу экстенсификации производства и роста масштабов использования природных ресурсов воздействие ЭЭг на реципиентов, в т. ч. на человека (СЭг), остается существенным.

Преодоление экологических осложнений, значительное снижение антропогенного воздействия и ответной реакции изменённой среды на этапе экономики устойчивого развития, когда решается проблема предотвращения отрицательных воздействий либо существенного их ослабления в результате постоянного контроля за техногенезом, становится возможным за счет более глубокого исследования закономерностей функционирования биологических систем, создания экологически безопасных технологий, всесторонней экологизации сознания. На этапе экономики прогрессивного развития предполагается достижение гармонизации в системе «общество–природа», обеспечение замкнутости производственных процессов, вписывание производства в границы «энергетического коридора», устанавливаемого исходя из основ

устойчивости биосферы. Подобная тенденция характерна и для взаимосвязей человека (общества) и природы.

Из вышесказанного следует, что инвестиционные проекты по освоению природных ресурсов, разрабатываемые на этапе экономики устойчивого развития, должны быть ориентированы на равновесное природопользование. Это требует сбалансированности природоёмкости техносферы (производства) и экологической техноёмкости территории, в границах которой расположены осваиваемые природные ресурсы. Авторами в 2015 г. были сформулированы основополагающие принципы, предопределяющие требование учета экологического фактора с отражением специфических особенностей малоосвоенных территорий, которые рассматриваются в качестве обязательного условия обеспечения биосферосовместимости при природопользовании. К их числу относятся:

- первостепенность экологических целей по отношению к целям экономического развития;
- дополнение использования природных ресурсов их охраной в рамках системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ), сохранение ландшафтного и биологического разнообразия через формирование природно-экологического каркаса территории;
- раннее предупреждение неблагоприятных экологических последствий или гарантия их минимизации за счет постановки экодиагностики территории, в процессе выполнения которой оценивается качество окружающей среды и устойчивость ландшафтов к антропогенному воздействию (учет ландшафтно-экологических

**Таблица 1 | Модели развития экономики и характер взаимосвязей в ЭЭС**

Тип модели развития экономики	Взаимоотношения в системе «общество–природа»	Условия развития экономики	Функционирующие взаимосвязи
Доаграрная экономика	Гармоничные отношения в природе, пассивное приспособление человека к природе	Присваивающая экономика	ЭгС
Аграрная экономика	Нравственная концепция человека	Производящая экономика (аграрное, докапиталистическое общество)	ЭгС → СЭг →
Фронтальная экономика	Концепция всемогущества человека	Уничтожительное потребление био- и минеральных ресурсов	ЭгЭ ⇒ ЭЭг ⇒ СЭг ⇒ ЭгС ⇒
Природоохранная экономика	Концепция сохранения человеком природы	Ликвидация либо снижение силы воздействий на окружающую среду	← ЭгЭ ← ЭЭг ← СЭг ← ЭгС
Экономика устойчивого развития	Концепция единства человека и природы, равновесного природопользования	Долгосрочное развитие в рамках экологических ограничений, ориентированных на сохранение экобаланса	⇐ ЭгЭ ⇐ ЭЭг ⇐ СЭг ⇐ ЭгС
Экономика прогрессивного развития	Концепция гармонии человека и природы	Неосферное развитие и построение справедливого мирового порядка	ЭгЭ ЭгС

- усиление антропогенного воздействия, усиление ответной реакции изменённой природы
- ⇒ значительное усиление антропогенного воздействия и ответной реакции изменённой природы
- ← снижение антропогенного воздействия и ответной реакции изменённой природы
- ⇐ значительное снижение антропогенного воздействия и ответной реакции изменённой природы

особенностей территории ещё на стадии предпроектных исследований позволяет наиболее обоснованно прогнозировать возможные последствия и осуществлять контроль над техногенной нагрузкой);

– размещение и развитие материального производства на определенной территории в соответствии с её экологической техноёмкостью, т. е. соизмерение природоёмкости техносферы и экологической техноёмкости территории с постепенным переходом к экологическим нормативам, лимитирующим природоёмкость техносферы;

– сохранение традиционного природопользования как основы поддержания традиционного образа жизни, этнических особенностей, культурных традиций коренного населения за счёт выделения этнических статусных территорий [2].

В рамках формирования экологически сбалансированной региональной структуры особое внимание было уделено вопросам экологической оптимизации ландшафта с помощью сети

ООПТ, создание которых рассматривается в качестве социально значимого института выживания человечества. Выявлены отличительные особенности современной российской системы ООПТ. Детализирован перечень экосистемных и ресурсных функций, осуществляемых в рамках заповедников, национальных парков, заказников и памятников природы, которые взаимосвязаны с перечнем задач, решаемых с помощью вышеперечисленных ООПТ. В табл. 2 приведено обоснование функций природных парков, выполненное с учетом зонирования территории последних (заповедная зона, особо охраняемая зона, зона традиционного природопользования, рекреационная зона, зона хозяйственного назначения).

Систематизированы методические подходы, используемые для обоснования создания сети ООПТ, которые объединены в две основные группы: натуральную и стоимостную с дополнительным выделением третьей смешанной (комбинированной) группы, занимающей про-

Таблица 2 | Экологические функции и услуги ООПТ

Наименование функций и услуг	Тип ООПТ						
	Заповедник		Национальный парк, природный парк			Заказник	Памятник природы
	заповедная зона	участки хозяйственного назначения	заповедная зона	особо охраняемая зона	рекреационная зона		
<b>1 Придоохранные функции</b>							
- охрана биоразнообразия:	++		++	++	+		
эталонная							
рефугиумная						++	
резерватная						++	
"монументальная"							++
- эколого-стабилизирующие услуги:	++	+	++	++	++	++	+
климаторегулирующая							
водорегулирующая							
почвозащитная							
теплоизоляционная							
и другие							
<b>2 Экосистемные функции по удовлетворению нематериальных потребностей:</b>							
- научно-информационные	++		+	+			
- эколого-просветительные	++		+	+			
- рекреационно-информационные	+		+	+	++		
- рекреационно-средообразующие	+		+	+	++		
- рекреационно-продукционные					++		
<b>3 Ресурсные функции (обеспечивающие экосистемные функции)</b>		+			+	+	
- лесные ресурсы, рыбные ресурсы, дикоросы, охотничьи ресурсы и др.							

++ – высокая значимость; + – средняя значимость; При наличии в рекреационной зоне национального (природного) парка участков хозяйственной деятельности КМНС значимость ресурсной функции увеличивается.

межуточное положение и предусматривающей использование инструментов как первой, так и второй группы. К первой группе отнесён эколого-биологический (*биогеографической*) подход, основанный на оценке закономерностей распространения сообществ, совместно обитающими растениями, животными и микробами, и геоэкологический, позволяющий рассматривать ООПТ через призму отношений не только природной составляющей, но и социальной, культурной, экономической. Вторая группа объединяет методические подходы, предусматривающие прямую стоимостную оценку потока природных благ и услуг ООПТ. Смешанный методический подход нашел отражение в методических материалах по государственной кадастровой оценке земель заповедников [3].

Усовершенствован методический инструментарий, предлагаемый в «Технико-экономическом обосновании методики государственной кадастровой оценки земель заповедников» (2002 г.) для экономической оценки земель природно-заповедного назначения и основывающийся на расчете базового показателя кадастровой стоимости (норматив средней ценности) земли на уровне РФ с последующей его корректировкой с помощью поправочных коэффициентов, учитывающих выполнение экосистемами биосферных функций. Предложения по детализации методики касаются использования годового показателя норматива средней ценности земель ООПТ, расширения перечня объектов охраны редких видов растений и животных, занесённых в Красную книгу региона, а также учета природоохранной значимости ООПТ, отражающей масштаб редкости экосистем, и природоохранной ценности экосистем, зависящей от её местоположения в той или иной функциональной зоне ООПТ. Методика апробирована для условий восточного макросклона Северного и Полярного Урала в границах Березовского района ХМАО-Югры. Сформулированы предложения по созданию сети ООПТ на территории Полярного Урала ЯНАО на основе результатов укрупнённой экологической оценки всех видов биотических компонентов (фаунистические и гибридобиологические комплексы, почвенно-растительный покров).

Обеспечение биосферосовместимости потребовало объективной оценки экологической ситуации территории, что предопределило использование информации, характеризующей состояние воздуха, почвенного покрова и поверхностных вод. Предлагаемые методические рекомендации базируются на учёте превышения фактических показателей загрязнения компонентов природной среды над фоновыми либо

ПДК. Ранжирование территории рекомендуется выполнять на основе комплексного балльного показателя, отражающего состояние атмосферы, водных ресурсов и почв с точки зрения их загрязнения. Согласно методическим рекомендациям было выполнено ранжирование Березовского района ХМАО-Югры, Приуральского и Шурышкальского районов ЯНАО.

Специфика методического подхода к оценке устойчивости ландшафтов в отношении антропогенного воздействия в условиях дефицита информации, в отличие от разработанных ранее методических рекомендаций [4], предусматривает обращение к показателям оленеёмкости, косвенно отражающим наличие фитомассы. Укрупнённая геоэкологическая оценка устойчивости на основе рекомендуемого методического подхода была выполнена для условий исследуемых районов ЯНАО.

Детализирован второй этап оценочных процедур в части возобновимых природных ресурсов, предусматривающий выполнение инвестиционного районирования территории, исходя из возможной востребованности этих ресурсов со стороны инвесторов. Рекомендуемый методический подход предполагает этапность выполнения исследований.

Предложен алгоритм реализации методического подхода, раскрыто содержание каждого из пяти этапов. Сформулирован перечень факторов, подлежащих учету при обосновании типовых ландшафтных районов, служащих эталоном при сравнительной оценке исследуемых ландшафтов.

Для северных малоизученных территорий рекомендовано выделение семи типовых ландшафтных районов, для пяти из которых выполнена оценка экономической ценности природного потенциала с учетом локальных потенциалов на основе методического подхода, рекомендуемого в работе [5]. Детализация экономической оценки природных потенциалов типовых ландшафтных районов предусматривает корректировку с помощью поправочных коэффициентов, отражающих результаты косвенной оценки экосистемных услуг и местоположение ландшафтов по отношению к транспортной инфраструктуре, промышленным объектам, населённым пунктам. Показатели инвестиционной привлекательности типовых ландшафтов Березовского района ХМАО-Югры приведены в табл. 3.

Как показал анализ, наиболее привлекательными для инвестирования являются лесные продуктивные угодья, площадь которых занимает 18,5 % от общей площади Березовского района, и лесные малопродуктивные угодья, располагающиеся на площади, занимающей 33,3 %.

**Таблица 3 | Показатели инвестиционной привлекательности возобновимых ресурсов ландшафтов Березовского района**

Тип ландшафта	Удельная стоимость, тыс. руб./га	Площадь, тыс. га	Индекс инвестиционной привлекательности
1.1. Болотные угодья, приподнятые	1,64	350,3	Б – инвестиционно-привлекательные с ограничениями
1.2. Болотные угодья, низинные	Явно с низкой оценкой	1741,8	В – инвестиционно-непривлекательные
2.1. Лесные малопродуктивные угодья	1,65	2931,1	Б – инвестиционно-привлекательные с ограничениями
2.2. Лесные продуктивные угодья	6,03	1630,4	А – инвестиционно-привлекательные
3. Земли, пригодные для сельскохозяйственного назначения	Явно с низкой оценкой	38,0	В – инвестиционно-непривлекательные
4. Прочие земли, не пригодные для хозяйственной деятельности	Явно с низкой оценкой	146,6	В – инвестиционно-непривлекательные
5. Продуктивные водные угодья	3,33	46,0	А – инвестиционно-привлекательные
6. Земли застройки и под дорогами	Неоцениваемые	7,02	–
7. Особо охраняемые территории	Запретные для инвестирования	1918,8	–

Продуктивные водные угодья при высокой ценности – 3,33 тыс. руб./га – занимают лишь менее 1% общей площади Березовского района. Выявлено структурное соотношение ценности типовых ландшафтных районов: инвестиционно-привлекательные районы – 19 %, инвестиционно-привлекательные с ограничениями – 37,2 %, непривлекательные – 22 % и ООПТ – 21,8 %. Экономическая оценка экологических ресурсов (экосистемных услуг) была рассмотрена в рамках концепции общей экономической ценности. Систематизированы материалы выполнения оценочных расчетов, дополнен и усовершенствован ряд расчетных формул, используемых для оценки экоуслуг, проведена экономическая оценка регулирующих экоуслуг в части выделенных типовых ландшафтных районов.

Уточнены геологические и горно-технологические данные по объектам с учётом изменения состояния конъюнктуры, направлений региональной промышленной политики и изменения приоритетов развития минерально-сырьевого потенциала (МСП) Северного, Приполярного и Полярного Урала. Программа группового освоения перспективных объектов недропользования была дополнена сценарным подходом. С учетом обновлённых геологических и горно-технологических данных и результатов оценки промыш-

ленной значимости для дальнейшего изучения, оценки и освоения по Северному и Приполярному Уралу ХМАО-Югры были отобраны объекты: Додо, Хусь-Ойка, Зейка («Полярный кварц», Народнинский ПГПУ), Тольинский, Оторьинский, Верхнетольинский (Оторьинский ПГПУ), Усть-Маньинский (Усть-Маньинский ПГПУ).

Доказано, что в связи с сокращением количества перспективных объектов и изменением приоритетов региональной промышленной политики освоение указанных объектов с учетом сценарного подхода целесообразно осуществлять из двух существующих на рассматриваемой территории центров социально-экономической инфраструктуры – с. Саранпауль и пос. Приполярный. Таким образом на территории уральской части ХМАО-Югры выделяются следующие ПГПУ-1:

*Саранпаульский ПГПУ-1*

- «Полярный кварц» (Додо, Хусь-Ойка, Зейка);
- Люльинский (Борисовский участок);
- Яны-Турьинский.

*Приполярноуральский ПГПУ-1*

- Тольинско-Оторьинский;
- Верхнетольинский;
- Усть-Маньинский.

Сравнение технико-экономических показателей при одиночном и групповом освоении

месторождений позволило оценить эффективность группового освоения. При групповом освоении МСП твёрдых полезных ископаемых Полярного Урала ЯНАО размер инвестиций с начала освоения уменьшается на 820 млн руб., в рамках освоения МСП ХМАО-Югры – на 1823 млн руб. В соответствии с разработанной методикой [2] оценена полнота институционального обеспечения недропользования для пяти уровней управления России и Казахстана. Средний уровень, характеризующий отклонение от эталонного варианта, составил соответственно 23 % для России и 25 % – для Казахстана. Обоснованы направления совершенствования институционального обеспечения.

Выявлены формирующиеся экологические и социальные последствия при промышленно-транспортном освоении территории. К числу экологических отнесены последствия, обусловленные антропогенным воздействием на реципиентов, в первую очередь на компоненты природной среды, в т. ч. те, которые являются материальной базой традиционных отраслей хозяйствования. Исходя из опыта проектирования и результатов экспертного опроса, установлены площади, попадающие под воздействие объектов горнопромышленных комплексов, в границах которых выделены экологические зоны с разной степенью снижения экономической ценности природных ресурсов, т. е. с разнохарактерностью формирующихся последствий. При выделении зон учтены параметры устойчивости ландшафтов и степень экологической опасности объектов воздействия. Предложены расчетные формулы укрупнённой оценки прогнозируемого экономического ущерба, базирующейся на снижении ценности природных ресурсов, которые апробированы для условий МСП ХМАО-Югры [6].

Авторами установлено, что характер социальных последствий специфичен как для прошлого, так и для коренного малочисленного населения. Обоснованы пути возможной сбалансированности традиционного и промышленного природопользования. Социальные последствия прошлого населения включают в себя:

- ухудшение условий жизни и здоровья вахтовиков;
- ущерб, обусловленный низким уровнем социальной инфраструктуры;
- затраты на переобучение, миграционные процессы.

Сформулировано определение понятия социально-производственного потенциала северной территории, обоснована его структура и методический подход к оценке. Разработана методика комфортности проживания населения. Методический инструментарий предполагает

использование ряда зональных и азональных факторов. Для их оценки используется система баллов, которые служат основой выделения четырех типов районов по степени комфортности. Районирование и оценка комфортности проживания выполнены для территорий в рамках транспортного коридора в пределах восточного склона Северного, Приполярного и Полярного Урала с прилегающими равнинными территориями, протянувшимися с юга на север на 1000 км. Результаты ранжирования могут быть использованы при планировании размещения будущих промышленных центров, а также в процессе предпроектных разработок при подготовке инвестиционных проектов освоения природных ресурсов.

Выполненные исследования могут служить основой для построения оптимизационных экономико-математических моделей, позволяющих обосновывать варианты освоения природного потенциала, отвечающие требованиям равновесного природопользования.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта РНФ №14-18-00456 «Обоснование геоэкоосоциоэкономического подхода к освоению стратегического потенциала северных, малоизученных территорий в рамках инвестиционно-го проекта «Арктика-Центральная Азия».*

Принято к публикации 22.01.2016

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Развитие системности в освоении природного потенциала северных малоизученных территорий / под ред. А. И. Татаркина. Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2015. 317 с.
2. Экологические границы освоения природно-ресурсного потенциала Арктической зоны РФ в современном социально-экономическом развитии / А. И. Татаркин [и др.] // Современные производительные силы. Спецвып. «Арктика. Стратегия и приоритеты развития». 2015. № 3. С. 143–163.
3. Литвинова А. А., Игнатьева М. Н., Морозова Л. М. Методические подходы к обоснованию создания сети особо охраняемых природных территорий // Аграрный вестник Урала. 2015. № 10. С. 83–85.
4. Семьячков А. И., Славиковская Ю. О. Особенности геоэкологической оценки в рамках геоэкоосоциоэкономического подхода к освоению северных территорий // Экономика региона. 2015. № 4. С. 30–38.
5. Балашенко В. В., Игнатьева М. Н., Логинов В. Г. Природно-ресурсный потенциал северных регионов: методические особенности комплексной оценки // Экономика региона. 2015. № 4. С. 84–94.
6. Укрупненная оценка прогнозируемого экономического ущерба при освоении минерально-сырьевой базы северных территорий / М. Н. Игнатьева [и др.] // Изв. УГУ. 2015. № 4. С. 84–87.

**Александр Иванович Татаркин,**  
доктор экономических наук, академик РАН,  
директор Института экономики УрО РАН  
tatarkin\_ai@mail.ru

**Валерий Васильевич Балашенко,**  
кандидат экономических наук, научный сотрудник

**Алексей Владимирович Душин,**  
доктор экономических наук, доцент

**Мargarита Николаевна Игнатъева,**  
доктор экономических наук, профессор

**Альбина Аркадьевна Литвинова,**  
кандидат экономических наук,  
старший научный сотрудник

**Владимир Григорьевич Логинов,**  
доктор экономических наук, доцент

**Ирина Геннадьевна Полянская,**  
кандидат экономических наук, доцент

**Александр Иванович Семячков,**  
доктор геолого-минералогических наук,  
профессор

**Вера Васильевна Юрак,**  
аспирант

Институт экономики УрО РАН  
Россия, Екатеринбург, ул. Московская, 29

**Юлия Олеговна Славиковская,**  
кандидат экономических наук,  
старший научный сотрудник  
Институт горного дела УрО РАН  
Россия, Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 58