

УДК 332.1

В. В. Литовский

**Концепция размещения в Арктике производительных сил  
на базе инфраструктуры второго уровня А. Э. Юницкого  
и пространственная модель транспортной сети  
"Полярное кружево" для "мобильных поселений"**

V. V. Litovsky

**The concept of placing in the Arctic the productive forces  
on the basis of A. E. Yunitsky infrastructure of the second level  
and the spatial model of the transport network "Polar lace"  
for "mobile settlements"**

**Аннотация.** Для перехода от моноотраслевой сырьевой модели развития арктических территорий и портов к модели их высокотехнологичного развития на примере Уральского сектора Арктики предложены концепция размещения в Арктике производительных сил на базе инновационной инфраструктуры второго уровня А. Э. Юницкого, пространственная модель транспортной сети "Полярное кружево", а также идея создания "мобильных поселений" на ее основе.

**Abstract.** For transition from the mono industry type model of development of Arctic territories and ports to the model of their high-tech development at the example its Ural sector the concept of placing in the Arctic the productive forces on the basis of innovative A. E. Yunitsky infrastructure of the second level and the spatial model of the transport network "Polar lace" for "mobile settlements" have been offered.

**Ключевые слова:** Арктика, Урал, порты, взаимосвязанное развитие, инфраструктура второго уровня А. Э. Юницкого, транспортная сеть "Полярное кружево", инновационные мобильные поселения.

**Key words:** the Arctic, Ural, ports, interconnected development, innovative A. E. Yunitsky infrastructure of the second level, network "Polar lace", mobile settlements.

**Введение**

Для целостного развития Арктической зоны РФ требуется переход от моноотраслевой модели развития отдельных территорий к моделям взаимосвязанного развития крупных территориальных систем и их полифункциональной активации в рамках избранных экономических и геостратегических интересов [1]. Важная роль при этом уделяется портам. В данной статье эти идеи развиваются в контексте имеющихся возможностей инновационного сценария регионального развития.

Актуальность разработки такого сценария для регионов России имеет особое значение, и прежде всего для Арктической зоны РФ с ее преимущественно архаической инфраструктурой. Связано это с тем, что с 2018–2020 гг. в мире ожидается начало уже третьей послевоенной смены технологического уклада, тогда как в Арктике в ряде мест нет еще признаков и первой.

Действительно, первую (1946–1970 гг.) послевоенную смену технологического уклада, а затем и вторую (1980–2010 гг.), основой которой стали преимущественно инновации в области компьютерных технологий и связи, обеспечившие резкий рост эффективности процессов обмена информацией, финансовых и логистических операций, а также торговую и финансовую экспансию западных экономик в развивающийся мир, СССР и постперестроечная Россия фактически пропустили. Произошло это, как известно, вследствие избыточной ставки на потенциал сырьевых ресурсов, а также из-за слома социально-экономической системы, передела формы собственности, что более чем на 20 лет затормозило инновационное развитие страны. В итоге Россия оказалась в роли сырьевой ойкумены для Европы и Азии. Урал и его арктическая зона – это территории с особым сдерживающим статусом, преодоление которого невозможно без адекватных современным вызовам инноваций. В этом аспекте отмечу, что цикл развития нефтегазового сектора также подходит к критической отметке. События 2015–2016 гг. это уже показали. Соответственно, в преддверии третьей смены технологического уклада, ожидаемой к 2020 г. с достижением ею максимума в 2030–2040 гг., России нельзя упустить шанс ускорить инновационное развитие. Одним из прогнозируемых движителей этой новой смены в контексте построения всеобъемлющего информационно-сетевое общества станет, судя по всему, инновационная транспортная инфраструктура с современными технологическими возможностями "машинного интеллекта" и дистанционного управления, которая уже сформирована в Китае. Наиболее перспективными возможностями для формирования новых принципов размещения производительных сил в Арктике и ее смежных территориях обладает инновационная инфраструктура на базе систем А. Э. Юницкого.

## Результаты и обсуждение

Исследования известных инновационных инфраструктур (в том числе личное ознакомление автора с высокоскоростной инфраструктурой Тайваня как с уменьшенной модельной "копией" Урала [1]) показали, что наиболее реалистичной по степени разработанности, экономичности, экологичности и соответствия условиям России является струнно-рельсовая инфраструктура и транспорт Юницкого [2]. Именно поэтому в данной работе она была взята за технооснову пространственного планирования размещения производительных сил в Арктике и на Урале, именно поэтому с ней автор связывает грядущую уже в ближайшие годы транспортно-коммуникационную революцию и фундаментальное изменение подходов в сфере пространственного планирования для территорий большого масштаба и слабой степени освоенности. В частности, в работе «О стратегии регионального и инфраструктурного развития Арктической зоны Российской Федерации: проект "УрАрктика"» [3] инновационная инфраструктура и транспорт Юницкого автором были предложены в качестве фундаментальной платформы реиндустриализации и реформирования экономики Урала и его арктической зоны. В целом проект связанного развития Урала и Арктики – "УрАрктика" – был позиционирован как национальный этапный проект-образец реформирования экономики страны на качественно новый уклад хозяйствования, исходя из идейной основы опережающий мировые достижения в преобразовании инфраструктуры.

Действительно, северная и арктическая зоны Урала для этого являются подходящими пространственными объектами, поскольку в Уральском федеральном округе уже сегодня решаются сложнейшие инновационные задачи размещения северной и арктической инфраструктуры и техники, а также внедрения арктических технологий; осваиваются труднодоступные территории и ресурсы зачастую с опережением этапа формирования необходимых стратегических документов. Таким образом, в настоящее время, с учетом появившихся вызовов, актуальной задачей является разработка адекватной инновационной платформы.

Такая платформа должна не только обеспечить новый уровень и качество регионального развития, но и создать условия для перехода экономики всей страны на новый, передовой технологический уклад. Подобные задачи уже решались на Урале, например, в судьбоносных для России условиях индустриализации экономики в 1930-е гг. и в сложнейший период послевоенного времени (Атомный проект СССР). Сейчас в условиях новой индустриализации и модернизации экономики также возможно и целесообразно осуществить масштабный региональный проект, в наибольшей степени отвечающий задаче инновационного обновления технологического уклада уральской экономики в связи с ее северным (арктическим) вектором развития. В проекте "УрАрктика" автором было предложено начать перевод отраслей экономики страны от третьего (тяжелое машиностроение, электроэнергетика, неорганическая химия, производство стали и электрических двигателей) и четвертого циклов технологического уклада (производство автомобилей и других машин, химическая промышленность, нефтепереработка, двигатели внутреннего сгорания, массовое производство) к пятому (развитие электроники, робототехники, вычислительной, лазерной и телекоммуникационной техники) и шестому (формирование инновационной транспортной инфраструктуры, конвергенция нано-, био-, информационных и когнитивных технологий) технологическим укладам посредством использования преимуществ исторически сформированных на Урале горнопромышленного, металлургического, машиностроительного, строительного и военно-промышленного комплексов, их оживления и интеграции для решения задач регионального развития, освоения Арктической зоны России через качественно новую модернизацию инфраструктуры. Таким образом, целью проекта стало системное региональное развитие, формирование социально-экономической базы Арктической зоны РФ и превращение ее в динамично развивающийся регион, позволяющее значительно усилить темпы экономического роста России с использованием опорной зоны Уральского федерального округа как стратегического плацдарма для перехода экономики страны к новому технологическому укладу.

В плане географического обоснования в данном проекте предложено опереться на естественные доминантные региональные пространства, к которым относятся крупные географические системы (например, Хибины, Тимано-Печорский кряж, Уральские горы и т. д.), являющиеся концентраторами природных ресурсов, необходимых для внутреннего развития. А потому они представляют собой естественные связующие "мосты" Арктической зоны и более южных промышленно освоенных регионов России. Именно в такой концепции развития региональной экономики за счет внутренних ресурсов и импортозамещения в работах [4, с. 43–58; 5, с. 521–544] автором было выполнено геоэкономическое районирование уральского арктического сектора, показан ключевой статус Урала в развитии АЗРФ. В аспекте геостратегических интересов России и развития ее паритетного взаимодействия с ЕС, Китаем и Индией были развиты положения о целесообразности формирования симметричного меридионального транспортного каркаса вдоль западного и восточного склонов Урала. Таким образом, вовлечение Уральской Арктики не только во внутреннее, но и во внешнее (мировое) геоэкономическое пространство в проекте предполагает максимальное использование сравнительных пространственно-географических преимуществ на базе совмещения инфраструктурных осей развития наивысшего ранга, а именно: проект предполагает реализацию двуориентированных приоритетных (пилотных) проектов, нацеленных

на создание базовой грузообразующей российской меридиональной транспортно-логистической системы, а также соответствующих систем континентального и трансконтинентального значения (рис. 1, 2).

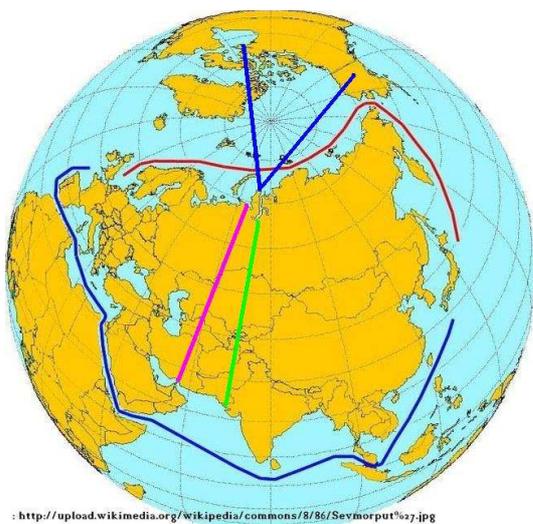


Рис. 1. Урал как кратчайший евразийский меридиональный транспортно-континентальный коридор (выделен розовой и зеленой линиями)

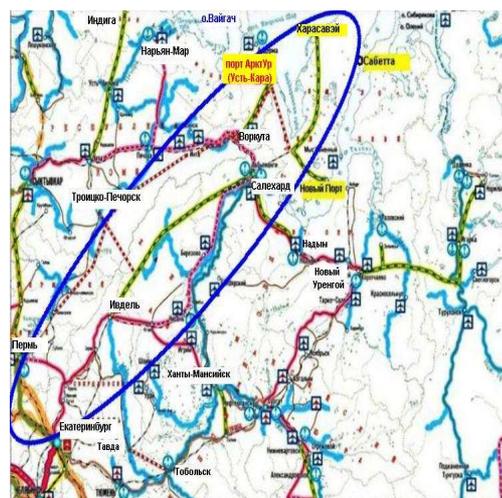


Рис. 2. Перспективный железнодорожный каркас Урала (по В. В. Литовскому, 2014 г.). Зеленые линии – обычные железные дороги; красные пунктирные – высокоскоростные

С учетом этого для обслуживания Урала с моря были выработаны и наиболее целесообразные с авторской точки зрения предложения по формированию симметричной к Уралу портовой арктической инфраструктуры, предполагающей развитие "уральского портового окна" в Арктику в районе Усть-Кары, названного автором портом АрктУром [6, с. 7–23] (рис. 2, 3).

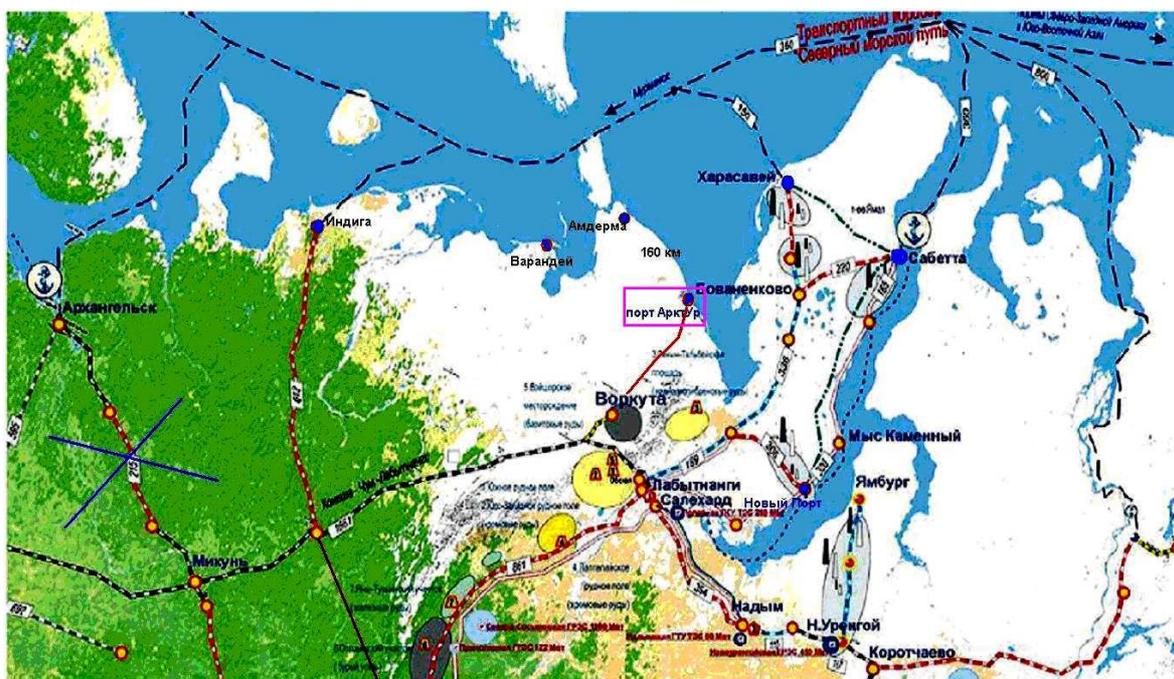


Рис. 3. Порты и терминалы в зоне УрФО и примыкания к Уралу

По поводу портов, приведенных на рисунке (за исключением порта АрктУра), можно заметить, что фактически все они имеют однобокую отраслевую направленность. Так, в работе [1] показано, что порты и терминалы Ямала (Новый Порт, Сабетта, Харасавэй) ориентированы на обслуживание нефтегазового отраслевого комплекса и экспортную перевалку наливных грузов СПГ. Вспомогательный речной порт Салехард ориентирован на внутреннее потребление нефтепродуктов и перевозку насыпных

и генеральных грузов в рамках каботажных перевозок. Ближайшие в западном секторе активные рейдовые отгрузочный терминал Варандей и платформа "Приразломная", а также и Новый Порт ориентированы на отгрузку сырой нефти. В итоге из малодетальных портопунктов не нефтегазовыми остаются лишь Амдерма и Усть-Кара. Из них исходно собственно для хозяйственных нужд (для сезонных завозов) создавался лишь портопункт Усть-Кара. С учетом богатейших запасов угля воркутинского бассейна этот порт мог бы стать крупнейшим по перевалке угля и в целом минералов Полярного Урала. Но в рамках традиционных подходов к формированию портовой инфраструктуры решить указанную проблему сложно, так как данный порт пригоден главным образом для обслуживания лишь малотоннажного флота.

В рамках инновационных подходов с использованием инфраструктуры А. Э. Юницкого эта проблема снимается, поскольку причалы могут выноситься в прибрежную акваторию до глубин 20 м и более, достаточных для причаливания крупнотоннажных судов (рис. 4). Так, инфраструктура Юницкого позволяет осуществлять с соответствующего подвижного состава перевалку сыпучих грузов (уголь, руда и др.) в сухогрузы, нефть и нефтепродукты – в танкеры, контейнеры – в контейнеровозы; обеспечивать пересадку пассажиров с подвижного состава СТЮ в пассажирские суда. При этом сам порт (либо его причалы) может размещаться на шельфе с удалением от берега до 10 км и даже более при естественных глубинах моря до 30 м<sup>1</sup>. По объему потенциальной перевалки такие порты фактически не имеют ограничений (способны пропускать до 250 млн т грузов в год), а по количеству транзитных пассажиров – от миллиона человек в год. Стоимость такого порта, без учета стоимости подъездной трассы СТЮ, подвижного состава, погрузочно-разгрузочных терминалов и инфраструктуры, по оценкам КБ Юницкого, составляет от 10 млн USD<sup>2</sup>.



Рис. 4. Морской причал с инфраструктурой Юницкого<sup>3</sup>

Таким образом, конкурентными преимуществами создания портовой инфраструктуры Юницкого являются возможность организации причального фронта с глубинами 20 м и более посредством использования естественной глубины моря; отсутствие потребности в больших свободных и дорогостоящих территориях на берегу; уменьшение капитальных затрат на строительство при отсутствии необходимости дноуглубительных работ для подвода груженных судов к причалам; снижение эксплуатационных издержек за счет упрощения захода судов с большой осадкой в сравнении с заходами в традиционные порты, а также улучшения логистики сыпучих грузов (например, угля) посредством организации доставки по схеме "месторождение – подвижной состав СТЮ – трюм балкера" вместо традиционной схемы "месторождение – подвижной состав – выгрузка в склад на берегу – погрузка со склада на берегу в другой подвижной состав – транспортировка к причалу – перегрузка в трюм балкера"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Морской порт СТЮ. URL: <http://yunitskiy.com/a6/a6.htm>.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Там же.

При этом с позиций фундаментального научного обоснования должных подходов для пространственного размещения инфраструктуры и оптимальной привязки к территории компонентов транспортной логистики в проекте "УрАрктика" [3] автором была особо подчеркнута целесообразность использования изостатически наиболее уравновешенных поверхностей выравнивания вдоль западного и восточного склонов Уральских гор. Для чего, в частности, было предложено шире использовать гравеоанализ не только для выявления месторождений ("полюсов потенциального роста"), но и для размещения инфраструктуры поселений и трассировок планируемых дорог, а также возможности развиваемого автором научного направления "гравеогеография". Предложено также применять авторскую парадигму кларковой оценки стоимости невозобновляемых минерально-сырьевых ресурсов с целью их рационального использования и оптимального вовлечения в хозяйственный оборот. В целом же при анализе потенциала возобновляемых биоресурсов для выполнения продовольственной задачи было указано на стратегическое значение российского геоэкономического пространства в их расширенном воспроизводстве. Для решения проблемы их рационального использования следует обратиться к фундаментальным подходам, сформулированным еще в середине 1960-х гг. Н. В. Тимофеевым-Ресовским [7], и в соответствии с его рекомендациями сконцентрироваться на исследовании локальных специфик кругооборота вещества и разработке и развитии эффективных технологий биоинженерии.

При ресурсном районировании Урала были учтены следующие его геохимические особенности. *Западный Урал – наиболее древний и метаморфизированный геохимический район с комплексом преимущественно осадочных или пассивных пород* (уголь, нефть, соли, карбонатные породы, природный сланцевый газ). Потому он наиболее подходит для размещения инновационной инфраструктуры, ориентированной на вывоз за рубеж и внутреннее перераспределение именно этого сырья. *Восточный Урал как более молодой и активный геохимический район с преимущественным комплексом нарушенных надвиговых пород, включая металлорудные (железо, медь, цинк, золото, платина), идеален для использования его ресурсов на базе уже имеющейся традиционной инфраструктуры, но с элементами инновационной для труднодоступных районов* [8; 9].

Специфика использования в хозяйственных целях речных сетей в проекте предопределена различиями в их химическом сносе и преобладающими тенденциями в работе "гравитационных насосов". При анализе их ресурсно-транспортного потенциала также следовало бы использовать развиваемые автором методы гравеогеографического анализа, в частности для выявления в речных системах процессов концентрирования или диссипации того или иного вещества. Прогнозирование доминирующего характера работы морских или речных сил и проблемы организации судоходства можно осуществлять по данным геологии (возрасту ложа береговых пород), а также по типу устьев и темпам развития эстуариев или дельтообразования, "банок" и т. д.

С фундаментальных позиций исторические уральские "полюса экономического роста" – это города-заводы геохимической специализации, включая и возникшие относительно недавно (Красноуральск, Гай, Учалы, Североуральск, Качканар), которые также были созданы на основе парадигмы городов-заводов начального периода освоения Урала, а потому в постперестроечный период сполна испытали на себе издержки моноориентации.

Предлагаемая автором парадигма города как "полюса регионального роста" в большей степени предполагает не столько его моноспециализацию, сколько его гармонизирующее влияние на ближнее (регион) и дальнее (внерегиональное) экономическое пространство на многофункциональной основе с должным концентрирующим эффектом материальных, финансовых и трудовых ресурсов [10]. Город – "полюс роста" – рассматривается здесь как элемент многофункциональной геотехнической системы в иерархии геотехносферы, статус которого определяется вовлеченностью его в региональное, национальное и мировое хозяйство, т. е. количеством и качеством устойчивых ближних и дальних экономических связей (узловая функция) и его отношением к геоэкономическим осям (осевая функция). Степень центральности определяется статусом функций в иерархии узлов и осей, которые сами во многом определяются статусом геохимических узлов, провинций и их агломераций, включая сильно вытянутые геохимические оси, например горные массивы.

В этом аспекте представляет интерес предложенная Юницким принципиально новая концепция линейных урбосистем с возможностью "сжатия геоэкономического или рекреационного пространства" вдоль наиболее вытянутого направления. Следует отметить, что идея пространственного формирования урбосистем, например, в виде линейных городов, располагаемых вдоль осей регионального развития и транспортных систем второго уровня соответствующего ранга, создает не только принципиально новую основу для транспортно-коммуникационной революции, но и для подлинно пространственного (объемного), а не плоскостного размещения производительных сил.

Линейный город, по А. Э. Юницкому<sup>1</sup>, – это городское поселение кластерного типа, в котором поверхность земли предназначена для пешеходов и зеленых растений, а транспортные, энергетические и информационные коммуникации размещены над землей на "втором уровне". Для принципиального функционирования такого города достаточно "горизонтальных лифтов", соединяющих высотные башни,

---

<sup>1</sup> Линейный город SkyWay. URL: [http://yunitskiy.com/author/2015/2015\\_05.pdf](http://yunitskiy.com/author/2015/2015_05.pdf).

удаленные друг от друга от 500 м до 3 км и выстроенные по одной линии или по нескольким параллельным и пересекающимся линиям. Достоинством линейных городов является то, что они могут быть построены на пустынных, заводненных и труднодоступных для строительства территориях, в том числе на территориях со сложным рельефом, и даже на морском шельфе (рис. 5).

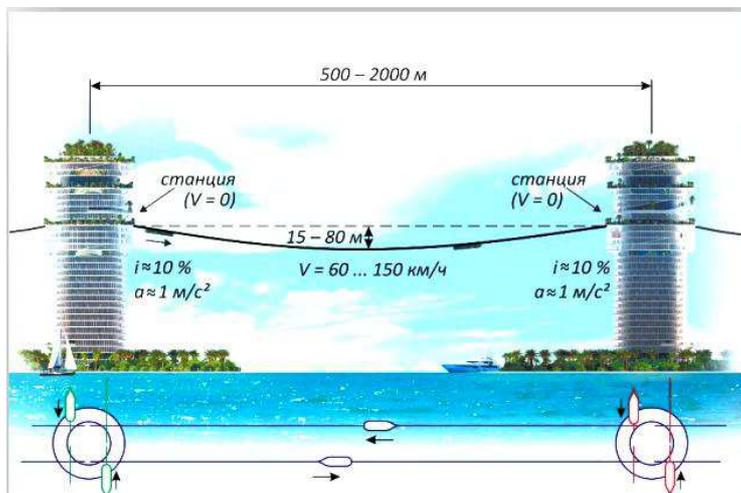


Рис. 5. Линейный экогород с инфраструктурой А. Э. Юницкого на шельфе<sup>1</sup>

Для условий Арктики линейные города также могут отвечать потребностям коренного и вновь прибывшего населения, имеющего сезонный (вахтовый) и мобильный характер работы, но с поправкой на размер северных поселений и сооружений из-за суровости климата, малой людности территорий и особенностей геососны – криокарста. Согласно мнению автора данной работы в тундре, арктической пустыне или арктическом побережье потребность в строительстве многоэтажных массивных зданий линейного города Юницкого представляется нецелесообразной, но сама идея линейного поселения и струнно-рельсовой инфраструктуры второго уровня бесценны. Действительно, учет реальной специфики традиционных видов северного хозяйствования обнаруживает, с одной стороны, линейный характер миграции оленеводов в меридиональном направлении, связанный с сезонной миграцией стад оленей (на карте отражен в виде полос разных тонов), с другой стороны, потенциальные ограничения, им накладываемые из-за несовершенства условий быта, связанных с архаичными формами кочевых жилищ и сервиса, к тому же отяжеленного для ряда кочевых этносов, например саамов Скандинавии, ограничениями на беспрепятственное перемещение через границы или иные административно-территориальные барьеры арктической зоны. Сходные проблемы имеют место и для ненцев, мигрирующих в Приуралье (рис. 6).

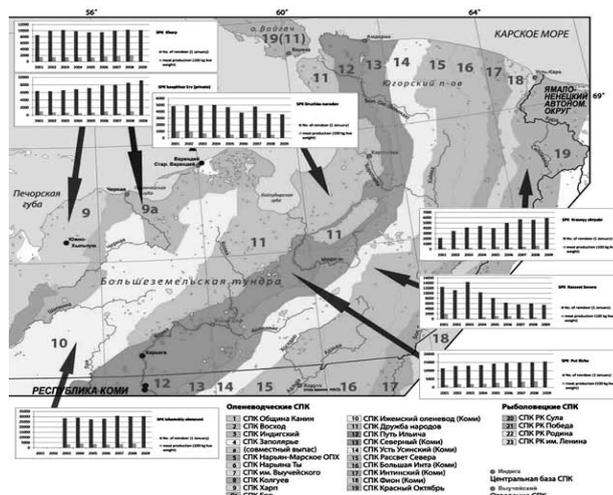


Рис. 6. Фрагмент ГИС-карты "Ненецкий автономный округ. Традиционное природопользование" [11] (разнотонными полосами показаны "коридоры" меридиональной миграции оленеводов со стадами)

<sup>1</sup> Юницкий А. Э. Линейный город SkyWay в Абу-Даби : альбом. Минск, 2015. 25 с. URL: [http://yunitskiy.com/author/2015/2015\\_07.pdf](http://yunitskiy.com/author/2015/2015_07.pdf).

Так, территории выпаса оленеводческих кооперативов в Приуралье оказываются объективно очень вытянутыми в меридиональном направлении и в реальности включают не только территории например, НАО, но и Республики Коми, а также ЯНАО. Например, оленеводческие кооперативы "Ижемский оленевод", "Дружба народов", "Путь Ильича", "Северный", "Усть-Усинский", "Рассвет Севера", "Большая Инта", "Интинский", "Фион" и "Красный Октябрь", юридически относящиеся к Республике Коми, де-юре занимают территории НАО (Югорский полуостров) и ЯНАО, включая арктическое побережье, например район Усть-Кары. Соответственно, формирование административно-территориальных районов не на основе этноавтономий, а на основе реалий освоения населением географического пространства и концепции линейных поселений с выделением Урало-Печорского района при использовании инфраструктуры Юницкого могло бы снять такие проблемы.

Но для оленеводов, вахтовиков или групп быстрого реагирования здесь куда более целесообразно использовать не дома-башни, а возможности элементов самой путевой инфраструктуры (например, анкерных опор), т. е. концепцию "малого" (по размерам жилья) линейного поселения-путепровода. Для этого в анкерных опорах через определенный интервал можно встраивать элементарно необходимое оснащение для жизнеобеспечения в полевых условиях: электропитание и обогрев, кровлю и т. д., а лучше сразу – встраивать простейшие жилые модули с точками для обычной связи и интернет-коммуникации, навигации. Еще более интересной и правильной представляется предложенная автором для проекта "УрАрктика" идея использования подвижного состава на базе разработок Юницкого для формирования так называемых мобильных поселений и специально смоделированной для них архитектуры или конфигурации сети, названной "Полярное кружево" (рис. 7).

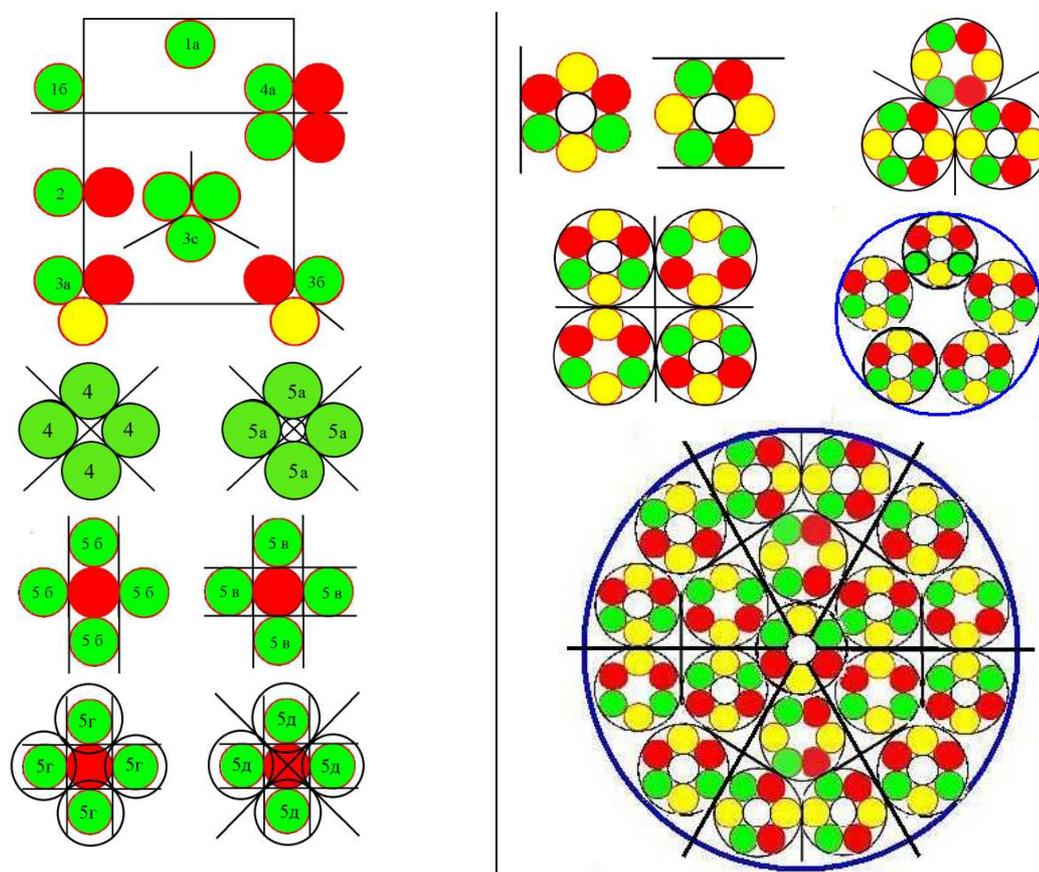


Рис. 7. Элементарные (слева) и более сложные (модульные) (справа) составляющие инфраструктуры "Полярное кружево" (по В. В. Литовскому) путевые кольца и их системы для схождения с линейной дистанции транспортных пассажирских и грузовых модулей ("домов на колесах с прицепом"). Цвета: зеленый – свободное кольцо; красный – полностью занятое; желтый – частично занятое (например, навесным или подвесным модулем с возможностью выполнения маневра по незанятой части навесно-подвесного путепровода, показанного линиями)

На основе этой пространственной системы размещения можно создавать как элементарные "первоатомы", так и более сложные модули или "первомолекулы" мобильных поселений для кочевых остановок, вахтовых и рабочих поселков, наконец, основу для формирования полноценных урбосистем, предназначенных для отдыха, жизни, и модульного развертывания производственных систем (рис. 7).

В целом при возможности на один и тот же пролет струнно-рельсового пути размещать подвесные и навесные модули экономится площадь путепровода и урбосистемы. Более того, появляется возможность организации вертикально разделенного встречного движения, подобного электронам в атоме с отличными спинами. В принципе (по аналогии с процессами доменомеобразования и магнитоупорядочения) движение в модульных транспортно-инфраструктурных системах может самоорганизовываться. В частности, при определенных условиях коммуникации могут становиться сверхпроводящими, для чего собственно и нужны интеллектуальные системы комплексного управления.

Вместе с тем только поверхностный (в теоретическом аспекте двумерный пространственный или ландшафтный подход) явно недостаточен для обоснования размещения и выработки теоретической основы пространственно-территориального планирования при формировании региональной сети с ее элементами пространственно-экономической и транспортно-инфраструктурной иерархии. В этом аспекте ранее автором в работе [5, с. 521–544] была предложена трехмерная оболочечная модель (модель геоэкономической оболочки) для планирования экономического пространства. В ее основу были положены представления о географической оболочке академика А. А. Григорьева и гравигеографии (как инструменте выделения зон скрытых "подземных полюсов роста" – зон потенциального оруднения, концентрации минеральных и иных природных ресурсов), а также о наиболее устойчивых в изостазийном отношении территориях для размещения инфраструктуры. С учетом этого на рис. 8, 9 показано, как сеть "Полярное кружево" может размещаться по отношению к выделенным, например по гравиданным, оконтуренным телам рудных залежей.

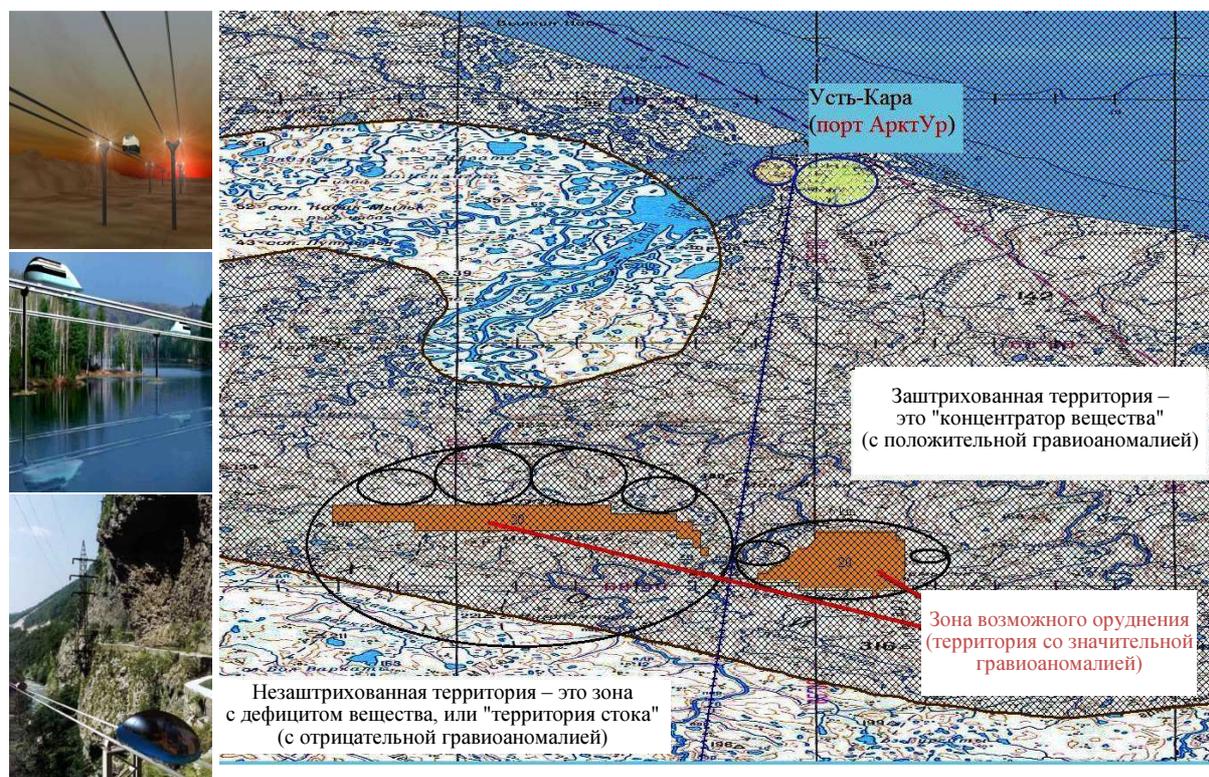


Рис. 8. Организация элементов сети "Полярное кружево" на базе огибания рудных месторождений, специфических природных объектов на криокарсте (гидролакколитов или булгунняхов, зон потенциальных газогидратных выбросов типа "ямальской воронки", болот "полигональной тундры", астроблем и т. д.)

В целом система "Полярное кружево" может использоваться не только для задач пространственного планирования инфраструктуры "мобильных поселений", но и для задач крупномасштабного планирования (например, для формирования опорного транспортного каркаса), поскольку автоматически создает связную (замкнутую) транспортную сеть на базе "кольцевых" элементарных структур. В частности, схематически вариант такого моделирования для уральской части Арктики с учетом потенциально метаноносных зон на шельфе показан на рис. 10.



## Заключение

Технологии SkyWay А. Э. Юницкого фактически доведены до готовых инженерных решений и практической реализации, что уже в настоящее время создало условия для реального фундаментального прорыва в транспортно-коммуникационной сфере. Экспертный совет при Министерстве транспорта РФ 11 февраля 2016 г. признал струнную технологию SkyWay А. Э. Юницкого, действующий образец которой сейчас строится на территории Республики Беларусь, инновационной: «...признать технологию создания грузовой, городской, а также высокоскоростной транспортной системы SkyWay инновационной; рекомендовать ЗАО "Струнные технологии" дополнительно представить проект использования предлагаемой транспортной системы SkyWay применительно к конкретным условиям эксплуатации». В настоящей статье представлены идеи адаптации данной технологии к условиям освоения арктических пространств, построения на ее основе адекватных этим условиям элементов мобильной технологической инфраструктуры и поселений с учетом сложившихся и новых форм хозяйствования.

*Транспортно-инфраструктурные разработки и технологии SkyWay* создают отличную платформу для выработки и внедрения в практику ряда новых подходов к размещению производительных сил; они представляют собой комплекс транспортных и урбоэкологических разработок, органично вписанных в природу, создающих комфортную, экологичную и безопасную среду для деятельности и проживания человека, и предоставляют возможности:

1) реализации идей приоритетного развертывания в Арктическом регионе и на сопряженных территориях адекватных для труднопроходимых территорий и сложных (экстремальных) климатических условий систем высокоскоростного транспорта;

2) обеспечения поливариативности освоения северных и арктических территорий, их равнодоступности, связности и "сжатия", включая "сжатие" сильно вытянутого по меридиану уральского пространства;

3) создания экологичной и экономичной инновационной инфраструктуры второго уровня Арктики и северных малоосвоенных территорий;

4) реализации идеи формирования в Арктике инновационных "мобильных поселений" с использованием и переключением на национальную и внутрирегиональную модернизацию потенциала уральских машиностроительного и металлургического комплексов, а также мобилизации технологий НП "Уральский строительный кластер";

5) решения проблем хозяйственного освоения, военно-стратегического присутствия, улучшения и модернизации быта кочевых народов Севера (Ямала);

6) реализации идеи создания плавающих и выносных арктических портов и заводов на шельфе, интегрированной с использованием разработок по ледостойким платформам-модулям гравитационного типа GBS [13], гибридизации и универсализации этих систем до "плавающих заводов-портов" или "портозаводов" для освоения месторождений Приямальского шельфа (Ленинградского, Крузенштерновского, Русановского) и трансляции в Арктическую зону фирменного арктического уральского бренда "от городов-заводов к портозаводам";

7) реализации идей формирования в арктической зоне Урала поливариативной энергетической системы двойного назначения и двойной степени безопасности на базе комплексного использования энергоресурсного потенциала Урала в его северной части, особенно с применением распределенной автономной энергетики, ориентированной как на традиционное топливо (уголь и углеводороды), так и на альтернативные источники электрогенерации с максимальным использованием для повышения КПД сравнительных северных и арктических преимуществ (температурных контрастов атмосферы, гидросферы и криосферы); прямого преобразования механической, химической, лучистой и ядерной энергии в электрическую; предотвращения тепловых потерь в объектах инфраструктуры посредством полного или частичного их погружения в незамерзающую водную среду [14].

В целом же сочетание технологий А. Э. Юницкого<sup>1</sup> с идеями проекта "УрАрктика" позволяет гармонизировать традиционный уклад северного хозяйства в соответствии с современными формами хозяйствования на базе выделения доминантных зон сохранения и приумножения стратегических биологических и рекреационных ресурсов Севера [15].

Выдвинутые предложения было бы целесообразно включить в скорректированные документы "Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 г." и "Стратегия развития морской портовой инфраструктуры до 2030 г."

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 16-06-00324.

---

<sup>1</sup> См.: SkyWay – идеальный транспорт для экстремальных погодных условий. URL: <http://yunitskiy.com/news/2016/news20160315.htm>; <https://www.youtube.com/watch?v=Bq7DYG08BAE>; Грузовой подвесной СТЮ. URL: <http://yunitskiy.com/a5/a5.htm>.

### Библиографический список

1. Литовский В. В. Перспективы освоения и развития уральской части арктического побережья: географические аспекты // Вестник МГТУ. 2015. Т. 18, № 3. С. 454–466.
2. Литовский В. В. О фундаментальных приоритетах формирования инфраструктуры Урала на базе инновационных технических решений и разработок А. Э. Юницкого [Электронный ресурс] // Эко-потенциал. 2014. № 3 (7). С. 69–84. URL: [http://yunitskiy.com/author/2014/2014\\_13.pdf](http://yunitskiy.com/author/2014/2014_13.pdf).
3. Литовский В. В. О стратегии регионального и инфраструктурного развития Арктической зоны Российской Федерации: проект "УрАрктика" [Электронный ресурс] // Эко-потенциал. 2014. № 4 (8). С. 55–71. URL: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/3570/1/Litovskiy.pdf>.
4. Формирование институциональных основ инновационного освоения арктических территорий / под общ. ред. А. И. Татаркина. Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2014. 271 с.
5. Российская Арктика: современная парадигма развития / под ред. А. И. Татаркина. СПб. : Нестор-История, 2014. 843 с.
6. Геоэкономические процессы в Арктике и развитие морских коммуникаций. Апатиты / науч. ред. С. Ю. Козьменко, В. С. Селин : КНЦ РАН, 2014. 266 с.
7. Тимофеев-Ресовский Н. В. Биосфера и человечество // Научные труды Обнинского отдела Географического общества СССР. Сб. I. 1968. С. 3–12.
8. Юницкий А. Э. Разработка труднодоступных месторождений : альбом [Электронный ресурс]. Москва, 2013. 13 с. URL: [http://yunitskiy.com/author/2013/2013\\_23.pdf](http://yunitskiy.com/author/2013/2013_23.pdf).
9. Новые технологии в создании и развитии транспортных систем : монография / А. Э. Юницкий [и др.]. Ханты-Мансийск : Полиграфист, 2008. 238 с.
10. Литовский В. В. Оценка эффективности формирования и развития территорий и их производительных сил на основе модели графов связываемых материальных и финансовых потоков // Прогнозирование инновационного развития национальной экономики в рамках рационального природопользования : мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (14 ноября 2014 г.) / Перм. гос. нац.-исслед. ун-т. Пермь, 2014. С. 44–56.
11. Даллманн В. К. Ненецкий автономный округ. Традиционное природопользование. Отчетные карты проекта МПГ M0dIL-NAO. Норвежский полярный ин-т. 2009 [Электронный ресурс] // Ненецкий АО : обозрение. URL: <http://ipy-nenets.npolar.no/items/maps.html>.
12. Якуцени В. П., Петрова Ю. Э., Суханов А. А. Нетрадиционные ресурсы углеводородов – резерв для восполнения сырьевой базы нефти и газа России [Электронный ресурс] // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2009. № 4. С. 1–20. URL: [http://www.ngtp.ru/9/11\\_2009.pdf](http://www.ngtp.ru/9/11_2009.pdf).
13. Алексахин А. А., Половинкин В. Н. Современное состояние и перспективы развития ледового судостроения и судоходства // Арктика: экология и экономика. 2015. № 1 (17). С. 18–30.
14. Атомная энергетика в Арктическом регионе / В. С. Никитин, В. Н. Половинкин, Ю. А. Симонов [и др.] // Арктика, экология и экономика. 2015. № 4 (20). С. 86–95.
15. Юницкий А. Э. Инновационные транспортно-инфраструктурные технологии SkyWay [Электронный ресурс] : альбом. Минск, 2016. 30 с. URL: [http://yunitskiy.com/author/2016/2016\\_24.pdf](http://yunitskiy.com/author/2016/2016_24.pdf).

### References

1. Litovsky V. V. Perspektivy osvoeniya i razvitiya uralskoy chasti arkticheskogo poberezhya: geograficheskie aspekty [Prospects of development of the Ural part of the Arctic coast: Geographical aspects] // Vestnik MGTU. 2015. V. 18, N 3. P. 454–466.
2. Litovsky V. V. O fundamentalnyh prioritetaх formirovaniya infrastruktury Urala na baze innovatsionnyh tehnikeskikh resheniy i razrabotok A. E. Yunitskogo [On fundamental priorities of formation of Ural infrastructure on the basis of innovational technical decisions and A. E. Yunitskiy's development] [Elektronnyi resurs] // Eko-potentsial. 2014. N 3 (7). P. 69–84. URL: [http://yunitskiy.com/author/2014/2014\\_13.pdf](http://yunitskiy.com/author/2014/2014_13.pdf).
3. Litovsky V. V. O strategii regionalnogo i infrastrukturnogo razvitiya Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii: proekt "UrArktika" [On strategy of regional and infrastructural development of the Arctic zone of the Russian Federation: Project "Urarctic"] [Elektronnyi resurs] // Eko-potentsial. 2014. N 4 (8). P. 55–71. URL: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/3570/1/Litovskiy.pdf>.
4. Formirovaniye institutsionalnyh osnov innovatsionnogo osvoeniya arkticheskikh territoriy [Formation base of innovational development of the Arctic territories] / pod obsch. red. A. I. Tatarkina. Ekaterinburg : Institut ekonomiki UrO RAN, 2014. 271 p.
5. Rossiyskaya Arktika: sovremennaya paradigma razvitiya [The Russian Arctic: Modern paradigm of development] / pod red. A. I. Tatarkina. SPb. : Nestor-Istoriya, 2014. 843 p.

6. Geoekonomicheskie protsessy v Arktike i razvitie morskikh kommunikatsiy [Goeconomic processes in the Arctic and development of sea communications]. Apatity / nauch. red. S. Yu. Koz'menko, V. S. Selin : KNTs RAN, 2014. 266 p.
7. Timofeev-Resovskiy N. V. Biosfera i chelovechestvo [Biosphere and mankind] // Nauchnye trudy Obninskogo otdela Geograficheskogo obschestva SSSR. Sb. I. 1968. P. 3–12.
8. Yunitsky A. E. Razrabotka trudnodostupnykh mestorozhdeniy [Development of remote deposits] : albom [Elektronnyi resurs]. Moskva, 2013. 13 p. URL: [http://yunitskiy.com/author/2013/2013\\_23.pdf](http://yunitskiy.com/author/2013/2013_23.pdf).
9. Novye tehnologii v sozdanii i razvitiitransportnykh sistem [New technologies in creation and development of transport systems] : monografiya / A. E. Yunitsky [i dr.]. Hanty-Mansiysk : Poligrafist, 2008. 238 p.
10. Litovskiy V. V. Otsenka effektivnosti formirovaniya i razvitiya territoriy i ih proizvoditelnykh sil na osnove modeli grafov svyazyvaemykh materialnykh i finansovykh potokov [Estimation of efficiency of formation and development of territories and their productive forces on the basis of model of material and financial streams] // Prognozirovanie innovatsionnogo razvitiya natsionalnoy ekonomiki v ramkakh ratsionalnogo prirodopolzovaniya : mat. Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem (14 noyabrya 2014 g.) / Perm. gos. nats.-issled. un-t. Perm, 2014. P. 44–56.
11. Dallmann V. K. Nenetskiy avtonomnyi okrug. Traditsionnoe prirodopolzovanie [Nenetsky autonomous region. Traditional wildlife management]. Otchetnye karty proekta MPG MODIL-NAO. Norvezhskiy polyarnyi in-t. 2009 [Elektronnyi resurs] // Nenetskiy AO : obozrenie. URL: <http://ipy-nenets.npolar.no/items/maps.html>.
12. Yakutseni V. P., Petrova Yu. E., Suhanov A. A. Netraditsionnye resursy uglevodorodov – rezerv dlya vospoleniya syrevoy bazy nefti i gaza Rossii [Nonconventional resources of hydrocarbons – a reserve for completion of raw-material base of petroleum and gas of Russia] [Elektronnyi resurs] // Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. 2009. N 4. P. 1–20. URL: [http://www.ngtp.ru/9/11\\_2009.pdf](http://www.ngtp.ru/9/11_2009.pdf).
13. Aleksashin A. A., Polovinkin V. N. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya ledovogo sudostroeniya i sudohodstva [Modern condition and prospects of development of ice shipbuilding and navigation] // Arktika: ekologiya i ekonomika. 2015. N 1 (17). P. 18–30.
14. Atomnaya energetika v Arkticheskom regione [Atomic engineering in the Arctic region] / V. S. Nikitin, V. N. Polovinkin, Yu. A. Simonov [i dr.] // Arktika, ekologiya i ekonomika. 2015. N 4 (20). P. 86–95.
15. Yunitsky A. E. Innovatsionnye transportno-infrastrukturnye tehnologii SkyWay [Innovational infrastructural technologies SkyWay] [Elektronnyi resurs] : albom. Minsk, 2016. 30 p. URL: [http://yunitskiy.com/author/2016/2016\\_24.pdf](http://yunitskiy.com/author/2016/2016_24.pdf).

#### **Сведения об авторе**

**Литовский Владимир Васильевич** – Институт экономики Уральского отделения РАН, д-р геогр. наук, зав. сектором размещения производительных сил и территориального планирования; e-mail: [vlitovskiy1@yandex.ru](mailto:vlitovskiy1@yandex.ru), [vlitovskiy@rambler.ru](mailto:vlitovskiy@rambler.ru)

**Litovsky V. V.** – Institute of Economics, The Ural Branch of RAS, Dr of Geogr. Sci., Head of Sector of Productive Forces Distribution and Territorial Planning; e-mail: [vlitovskiy1@yandex.ru](mailto:vlitovskiy1@yandex.ru), [vlitovskiy@rambler.ru](mailto:vlitovskiy@rambler.ru)