РАЗДЕЛ VI. ГЕОГРАФИЯ

Старожилов В.Т., Тананаев И.Г., Дилева А.А., Кудрявцев А.А.
**Основные принципы ландшафтного подхода в изучении радиоэкологии
тихоокеанского ландшафтного пояса России**

*Тихоокеанский международный ландшафтный центр ШЕН
Дальневосточного федерального университета
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/sr-10-12-2017-17

idsp: 000001:sr-10-12-2017-17

Аннотация

Рассматривается концепция практической реализации ландшафтного подхода в изучении радиоэкологии Тихоокеанского ландшафтного пояса России, г. Владивостока и о. Русский. Обсуждаются вопросы экспедиционной и камеральной дозиметрии и объектов окружающей среды, а также определения, локализации и удаления возможных загрязнений. Рекомендуются для поддержания прорывного научно-образовательного и промышленного развития Тихоокеанской России и города Владивостока, необходимость обеспечить гарантированную радиационную безопасность тех территорий, которые будут вовлечены в процессы освоения.

Ключевые слова: концепция, практика, ландшафтный подход, радиоэкология, Тихоокеанская Россия, безопасность, освоение, о. Русский.

Введение. Дальний Восток является форпостом РФ в Азиатско-тихоокеанском регионе, основными современными приоритетами которого является развитие промышленно-хозяйственной и социально-экономической деятельности региона в условиях освоения сырьевых ресурсов; создание новых рабочих мест и увеличение народонаселения в среде безопасного и комфортного проживания. Предоставление Правительством РФ для инвесторов лучших условий ведения бизнеса в Приморье включает не только расширение экономической свободы, но и гарантирует обеспечение его экологической и радиационной безопасности. Ученые из ДВФУ и ДВО РАН за счет проведения систематических исследований и практических разработок обеспечили научное сопровождение окончательного удаления накопленных ЖРО, очистки и реабилитации загрязненных радионуклидами и токсичными элементами природных объектов, в том числе, питьевой воды, что позволило ликвидировать потенциальную угрозу экологических и техногенных аварий на Дальнем Востоке.

Сегодня вопрос радиационной безопасности в Приморье обрел особый интерес в свете подписания 30 мая 2017 года №1134-р Председателем Правительства РФ Д.А. Медведевым Распоряжения от 30 мая 2017 года № 1134-р об утверждении «Концепции развития Русского острова». Во исполнение поручений Президента России В.В. Путина по итогам Восточного экономического форума 2016 г., документ предполагает развитие территории, прежде всего, как образовательного и научного кластера, центром которого станет Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ). Планируется, что к 2027г. на острове будет создан полноценный университетский город. Концепция предполагает развитие острова как образовательного и научного кластера как центр притяжения высокотехнологичных проектов и компаний. В 2017-2022 гг. планируется обеспечить необходимые условия для привлечения частных инвестиций — создание территории опережающего социально-экономического развития, строительство дорожно-транспортной и коммунальной инфраструктуры, а на втором этапе до 2027 г. - реализация инвестиционных проектов и дальнейшее развитие инфраструктуры ДВФУ с

созданием полноценного университетского города. Подписанным распоряжением запланировано строительство второй очереди вуза, включая учебные корпуса, лаборатории, библиотеку, технико-внедренческий парк, детский технопарк и другие объекты (https://www.dvfu.ru/news/fefu-news/russian_island_will_be_developed_as_an_educational_and_scientific_cluster/?sphrase_id=353266).

Авторы настоящей статьи полагают, что вопросы создания упомянутого научно-технического кластера необходимо рассматривать через призму создания системы радиационной безопасности территории о. Русский как передовой объект исследования, наряду с другими приоритетными объектами, развития Края.

Как правило, обсуждая радиоэкологические аспекты территории, обсуждают вопросы непосредственной экспедиционной и камеральной дозиметрии местности и объектов окружающей среды, а также определения, локализации и удаления возможных загрязнений. В настоящей статье авторы сделали попытку представить новый взгляд на проблемы радиоэкологии территории, предоставив на рассмотрение концепцию развития подхода к изучению тихоокеанского ландшафтного пояса России.

Тихоокеанский окраинно-континентальный ландшафтный пояс - это азональный пояс ландшафтной сферы с генетически единым структурно-тектоническим положением в зоне окраинно-континентальной дихотомии системы океан-континент и характеризующийся аккреционной природой фундамента ландшафтных амуро-приморской, приохотской, сахалинской, камчатско-курильской, чукотской и др. географических стран (структур) с климатическим и растительным внутренним содержанием, подчиняющимся высотной и широтной зональности и эволюционирующим под действием взаимодействующих, взаимосвязанных и взаимопроникающих друг в друга орографического, климатического и фиторастительного факторов. [5]. Своеобразие его не только в палеогеографии, но и в континентально-океанической дихотомии, законе фундаментального дуализма суши и моря, парности в организации и функционировании, единстве и противоположности приморских и континентальных ландшафтов и геосистем. Ландшафтные геосистемы зоны рассматриваются в области развивающегося в последние десятилетия горного ландшафтоведения. Ландшафтный пояс - это горная страна, по ландшафтной таксономии здесь классических платформенных равнин нет, а имеющиеся участки это части горных подвижных поясов, рифтогенных структур.

Эта территория вошла в ландшафтные карты СССР масштабов 1: 2 500 000 [3] и 1: 4000 000 [2], ландшафтную карту Сахалинской области в масштабе 1: 2000 000 [4], Приморского края масштабов 1:500 000 и 1: 1000 000 [7,8] и др.

При этом практической реализации ландшафтного подхода в изучении радиоэкологии масштабов 1: 500 000, 1: 1000 000 на этой территории ранее не проводилось. При существующем отсутствии ландшафтно-геосистемных исследований, в том числе картографических, не учитываются ландшафтная фоновая и радиационная дифференциация, территориальные природно-хозяйственные и социальные связи, что приводит к нарушению качества в выборе оптимальных путей освоения территорий. Население этой зоны должно знать радиационную обстановку. Такая ситуация делает проблему синтеза, анализа и оценок радиационных систем на основе среднемасштабных моделей ландшафтных геосистем крайне актуальной. Поэтому для поддержки прорывного научно-образовательного и промышленного развития Тихоокеанской России и города Владивостока, необходимо обеспечить гарантированную радиационную безопасность тех территорий и объектов, которые будут вовлечены в процессы освоения.

Материалы и методы. Информационная база безопасной жизнедеятельности населения основывается на том, что при исследовании окружающей среды необходимо применение методологии комплексного подхода к проблеме, присущий географическому сообществу. Такой научной основой рассматривается разрабатываемая в ДВФУ

ландшафтная география и ее раздел стратегическое ландшафтоведение и в целом ландшафтный подход с применением ландшафтной индикации и мониторинга геосистем в рамках изучения сбалансированного и экологически безопасного развития территорий. Информационная база методологии изучения радиоэкологии окружающей среды в статье основывается на результатах многолетних научных и практических исследований в сфере геолого-географического изучения и векторно-слоевого ландшафтного картографирования крупных региональных звеньев окраинно-континентального ландшафтного пояса Тихоокеанской России, показаны особенности формирования фундамента ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса на основе авторской концепции его аккреционной геодинамической эволюции, с опорой на изучение петрографического состава и структурно-тектоническое положение осадочных и других литокомплексов [5,15,16,17,18,19], а также изучения радиационного фона объектов инфраструктуры г. Владивостока [1] и др. Составлены по отдельным регионам (например Приморскому краю) векторные слоевые ландшафтные карты масштабов 1: 500 000, 1: 1000 000 и др., в этих же масштабах составлена классификация ландшафтов о. Сахалин, чем созданы предпосылки для их применения в качестве основы для изучения радиоэкологии по выделам ландшафтов [7,8,9,10,11].

При этом под ландшафтным подходом понимается «во-первых, в учете индивидуальности природы земной поверхности, организованной в сочетания природно-территориальных комплексов (геосистем), образующих относительно однородные по генезису территории, называемые ландшафтами; во-вторых, в учете их пространственно-временной иерархической структуры; в-третьих, причинно-следственных взаимосвязей между отдельными компонентами». То есть ландшафтному анализу подвергаются ландшафтные геосистемы различных рангов и в конечном итоге дается та или иная географическая практическая оценка соответствующего географического пространства ландшафтной сферы, а полученные результаты анализа, синтеза и оценки применить для решения соответствующих производственно - хозяйственных задач с изучением радиоэкологических рисков вплоть до ландшафтов ранга ландшафтной сферы.

Решения задач радиоэколого-ландшафтной оценки, прогноза радиоэкологических рисков основывается, в свою очередь, на применении методологии сопряженного анализа межкомпонентных и межландшафтных связей на основе учета окраинно-континентальной дихотомии, изучения орографического, климатического и фиторастительного факторов, обуславливающих генетическое и географическое единство ландшафтно-радиоэкологических территорий, а также применения векторных приемов ГИС и векторно-слоевого ландшафтного картографирования. Применение такой методологии позволило создать отмеченную выше ландшафтно-радиоэкологическую основу.

При радиоэкологической оценке окружающей среды при применении ландшафтного метода как основы оценки радиоэкологии и преобразований ландшафтов прежде всего должен применяться метод ландшафтной индикации [12,13]. Он включает исследование индикаторов и индикационных связей, отражающих объекты индикации, обусловленных антропогенной трансформацией, разработкой мер по охране природной среды. В процессе ландшафтных исследований территории наряду с локальными индикаторами – почвами, растительностью, рельефа, геологии, климата – важное значение имеет и интегральный – специфика морфологической структуры, которая показывает взаимосвязь элементов и компонентов ландшафтов, Морфологическая структура, сформировавшаяся при сложном взаимодействии эндогенных и экзогенных факторов, является объективным отражением сложных процессов вещественно-энергетического обмена между компонентами, поэтому анализ ее пространственной упорядоченности в системах любого ранга выступает как важный индицирующий природный процесс признак.

Результаты и их обсуждение. Полученные ландшафтные материалы нами ранее применялись для решения различных прикладных задач, например, таких как практическая реализация ландшафтного подхода в градостроительстве, охране окружающей среды, индикации эрозионно-денудационных систем и других. Ландшафтные основы и практическая реализация ландшафтного подхода в изучении радиоэкологии не применялись и в статье представляются ландшафтные основы и общая методология возможного их применения на практике. В целом на примере различных отраслевых комплексов установлено, что любое производство (П) имеет определенный географический статус, определяющий антропогенно-техногенную ветвь ландшафтной географии территорий освоения геосистем. П расположено в природном ландшафте, трансформирует его. Полученный материал указывает на формирующуюся цепочку состояний территории П: природный ландшафт – изменяемый ландшафт – ландшафт преобразованный с ярко выраженными измененными компонентами и свойствами. Изучение цепочки состояний соответствующих территорий свидетельствует о том, что на территориях центров производства в связи с изменением свойств ландшафтов, происходят химические и механические радиационные загрязнения атмосферы, гидросферы, почвенно-растительного покрова: 1) атмосферные (загрязнение атмосферы: химическое, механическое); 2) водные (загрязнение поверхностных и подземных вод [5]); 3) геолого-геоморфологические (интенсификация неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов, нарушение рельефа и геологического строения); 4) почвенные (загрязнение, эрозия, дефляция); 5) биотические (сведение растительности, деградация лесов и др.); 6) комплексные (ландшафтные). В результате загрязнения, взаимодействия техногенеза и природных процессов в ландшафтах формируются локальные техногенно-нарушенные территории с фациями, урочищами и местностями модифицированными (измененными) и трансформированными, утратившими свою целостность, не способными к восстановлению.

Применение ландшафтно-радиоэкологических основ и изучение радиоэкологических рисков с привлечением отработанной методологии оценок, например в Приморском крае [6], позволили сделать вывод о том, что существуют ландшафтные индикаторы антропогенной трансформации и модификации, устойчивости геосистем, воздействия на природную среду. Заслуживает внимание индикационный смысл пороговых значений нагрузок, территориально-дифференцированных нормативов предельно допустимой концентрации, коэффициентов изменений, воздействий и др. функций. Индикационная оценка подобных явлений, свойств и характеристик во многом облегчает поиск и определяет радиоэкологические риски, географическую дифференциацию мер по охране ландшафтных геосистем.

Все, что происходит в ландшафтах ландшафтной сферы, происходит на определенной площади. При наличии такой пространственной компоненты важным этапом методологии изучения радиоэкологии окружающей среды является анализ сложившейся системы использования территории, показ пространственной организации ландшафтов и применение сравнительных площадных характеристик природных и модифицированных ландшафтов.

Для получения данных по площадям и свойствам природных ландшафтов региона необходимо иметь векторно-слоевую ландшафтную карту. По отдельным регионам нами такая карта составлена, подсчитаны площади выделенных на ней выделов ландшафтов и имея данные по площадям природных ландшафтов мы использовали эти материалы для подсчета соотношения площадей индикаторов модифицированных и природных ландшафтов [6]. Как в целом природный, так и модифицированный ландшафты характеризуются, как отмечалось ранее, индикационными параметрами. Их выявление и анализ – основное при определении степени радиоактивной трансформации ландшафтов и

при определении последствий и природоохранных мероприятий и в целом радиоэкологических рисков.

Анализ материалов по региону, на основании оценки источников поступления радиоактивных загрязнений, в частности, во Владивостоке путем атмосферного выпадения радионуклидов космического, искусственного и естественного происхождения; ввоза загрязненных товаров и транспортных средств и несанкционированного хранения радиоактивных предметов, показывает, что радиологическая обстановка в 2015 г в сравнении с другими регионами России. на территории г. Владивостока на период 2014-2015 гг МЭД в течение года находилась в пределах естественного радиационного фона 12-15 мкР/час, что не превышает допустимую норму для населения, установленную НРБ-99/2009. Годовая эффективная доза облучения населения от всех источников ионизирующего излучения в расчете на 1 жителя составила 3,175 мЗв/год, что не превышает допустимую величину 5,0 мЗв/год [1].

Однако, на сегодняшний день, по результатам анализа материалов по радиоактивному загрязнению, можно сделать общий вывод, что, по всему Тихоокеанскому ландшафтному поясу по радиационной обстановке материалов все еще не достаточно для практической реализации ландшафтного подхода. Предлагается исследования по практической реализации ландшафтного метода продолжить, тем более, что знание с применением современных технологий радиационной обстановки населением весьма важно.

Для конкретизации исследований по практической реализации ландшафтного подхода и изучения радиационной обстановки предлагаем уже в 2017 – 2018 гг на о. Русский провести радиоэкологическую съемку на основе составленной нами в Тихоокеанском международном ландшафтном центре карты урочищ и групп урочищ о. Русский в масштабе 1: 25 000 [14].

Кроме того, имея цель решения задач минимизации воздействия радиации на население, природноохранно-радиоэкологическая деятельность обретает четкие ландшафтные географические аспекты и должна развивать регионально-геосистемные подходы. В этом направлении в разрабатываемой нами концепции практической реализации ландшафтного метода изучения радиоэкологии, прежде всего, выделяется базовый этап:

- 1) Провести на всех производствах (П) переоценку и осмысливание ландшафтной модификации и обстановки природноохранно-радиоэкологической системы;
- 2) Оценить степень насыщенности ландшафтной территории объектами П. При этом:
 - должны быть использованы ландшафтные модели их размещения;
 - даваться оценка плотности размещения объектов;
 - должны быть установлены природно-хозяйственные связи;
 - определены источники воздействия на ландшафты, их типы и размещение;
- 3) Разработать с использованием картографических ландшафтных материалов программу ландшафтно-радиоэкологических исследований, являющейся важнейшей задачей ландшафтной географии, что облегчается ее системным видением природы. История становления современной ландшафтной структуры может рассматриваться как процесс направленной трансформации природных систем, позитивные и негативные стороны которого определяют общую природноохранно-радиоэкологическую ситуацию.

Заключение. В разработанной концепции практической реализации ландшафтного подхода в изучении радиоэкологии важно то, что в условиях возрастания

роли природоохранного фактора и изучения радиоэкологических рисков ландшафтный подход с применением метода индикация выступает как основа выбора главного направления или даже стратегии хозяйствования. Индикационная основа важна в условиях повышенного внимания к освоению о. Русский, Тихоокеанского окраинно-континентального ландшафтного пояса и в целом территории Тихоокеанской России как частей ландшафтной сферы.

1. Дрозд В.А., Тананаев И.Г., Голохваст К.С. Мониторинг радиационного фона объектов городской инфраструктуры г. Владивостока // Вестник Дальневосточного отделения РАН – 2016.- № 3. –С. 66-71
2. Исаченко А.Г. (науч. редактор). Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1: 4 000 000, 1985.
3. Ландшафтная карта СССР масштаба 1: 2 500 000. Министерство геологии СССР. Гидроспецгеология. Отв. Ред. И.С. Гудилин. – М., 1980.
4. Нефедов В.В. Ландшафтная карта Сахалинской области масштаба 1: 2000 000. Атлас Сахалинской области.- М.,1967.
5. Старожилов В.Т. Окраинно-континентальный ландшафтный пояс как географическая единица Тихоокеанской России // Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах : материалы Междунар. конф., Владивосток, 7-9 окт., 2013. – Владивосток : Дальнаука, 2013. – С. 38–42.
6. Старожилов В.Т. Ландшафтная география Приморья (регионально-компонентная специфика и пространственный анализ геосистем). Владивосток: Изд-во Дальневост. федер. ун-та, 2013. Часть 1. 276 с.
7. Старожилов В.Т. Карта ландшафтов Приморского края. Масштаб 1: 1 000 000. - Владивосток: Изд-во Дальнев. ун-та. 2009.1 лист.
8. Старожилов В.Т. Ландшафты Приморского края (Объяснительная записка к карте масштаба 1: 500 000). - Владивосток: Изд-во Дальнев. ун-та. 2009 - 368 с
9. Старожилов В.Т. .Региональные особенности компонентов и факторов структуры и организации ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края) : моногр. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. – 114 с.
10. Старожилов В.Т. Структура и пространственная организация ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края) : моногр. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2007– 308 с.
11. Старожилов В.Т. Ландшафтная география Приморья. (районирование). - Владивосток: Изд-ский дом Дальнев. федер. ун-та, 2013. Кн. 2. – 272 с.
12. Старожилов В.Т. Концепция ландшафтной индикации в политике Тихоокеанского международного ландшафтного центра ШЕН ДВФУ // Сб. науч. статей по итогам междунар. науч.-практ. конф. «Современный взгляд на будущее науки: приоритетные направления и инструменты развития». Санкт-Петербург. 2017. С 35-37 .
13. Старожилов В.Т. Ландшафтная индикация трансформации геосистем // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии : материалы Всерос. науч.-практ. конф. 23-24 апр. 2015. – Владивосток : Дальнаука 2015. – С. 86-91.
14. Старожилов В.Т. Ландшафтные геосистемы о. Русский Приморского края [Электронный ресурс] // Современные исследования в естественных науках : материалы II Междунар. науч. конф., 26-28 авг. 2015 г., Владивосток. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2015. – С. 32-35. – Соавт.: Ознобихин В. И.
15. Старожилов В.Т. Апатитоносность и петрологические особенности фанерозойских базит-гипербазитовых комплексов Приморья. Старожилов В.Т., Владивосток, 1988. 148 с
16. Старожилов В.Т. Денудационные процессы в ландшафтах и геоэкологические предпосылки техногенных изменений. Старожилов В.Т. монография / В. Т. Старожилов [и др.] ; [науч. ред. Ю. Б. Зонов] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Дальневосточный гос. ун-т, Тихоокеанский гос. ун-т, Ин-т горного дела ДВО РАН. Владивосток, 2009.
17. Старожилов В.Т. Геоэкология минерально-сырьевого природопользования ландшафтов юга Дальнего Востока. Старожилов В.Т., Леоненко А.В., Крупская Л.Т., Дербенцева А.М. // Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агенство по образованию, Дальневосточное отделение Российской Академии наук, Институт горного дела, Дальневосточный федеральный университет. Владивосток. 2009.
18. . Старожилов В.Т. Ландшафтное районирование Приморского края // Вестн. ДВО РАН. - 2010. - №3. - С. 107 - 112.
19. Атлас Приморского края. Вострецов Ю.Е., Кононенко Н.А., Сергеев О.И., Тураев В.А., Галлямова Л.И., Мандрик А.Т., Проскурина К.И., Ващук А.С., Медведева Л.М., Иванов В.В., Тащи С.М., Крылов И.И., Ларенцева С.И., Зонова И.Г., Яковлева Л.М., За На.Юн., Ознобихин В.И., Розенберг В.А., Краснопеов С.М., Кудрявцева Е.П. и др.Владивосток, 2008.