

УДК 615.015.6 + 51:519.8

Е.А. ЛЕВКОВА, С.К. ПОЛУМИЕНКО, С.З. САВИН

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

***Аннотация.** Исследована возможность использования геоинформационных технологий в задачах медицинской экологии и здравоохранения на примере психического здоровья населения. С помощью ГИС проведены междисциплинарные социально-психологические, нарколого-эпидемиологические, этнокультурологические и медико-генетические исследования особенностей распространения химических зависимостей на территории Приамурья Хабаровского края.*

***Ключевые слова:** геоинформационные технологии, нарколого-экологическая геоинформационная система (НЭГИС), психоактивные вещества (ПАВ), социальная психиатрия, системный анализ.*

Введение

Медико-экологическая безопасность регионов освоения складывается из множества взаимосвязанных факторов, классификация которых должна проводиться с учетом их характера, интенсивности, периодичности и других особенностей проявления в конкретных природных условиях [1]. Дальний Восток РФ обладает существенным природным своеобразием, что определяет специфику хозяйственной деятельности и социально-экономической ситуации в этом регионе [2]. Сочетание определенных отраслей экономики с природными комплексами и ландшафтами приводит к образованию своеобразного медико-экологического фона территорий [3]. Отсюда возникает проблема разработки некоторого множества показателей, нормирующих такого рода сочетания. Медико-экологическую дифференциацию той или иной территории можно проводить с разных точек зрения, при этом в каждом конкретном случае используется определенный набор показателей экологического состояния территории. Это обуславливает создание различных индикаторов качества среды в зависимости от функционального назначения территории, что приводит к неоднозначной оценке одних и тех же районов. Поэтому экологическая дифференциация территорий должна базироваться на их комплексных исследованиях с позиций интегральной оценки среды обитания человека, а также отраслевых оценок состояния отдельных компонентов природной среды, определяющих экологическую комфортность и безопасность условий проживания, трудовой деятельности, отдыха и здоровья жителей [4, 5]. Задача при этом заключается в том, чтобы из всего многообразия факторов выбрать и логически обосновать некий конечный набор, который необходим и достаточен для определения уровня экологической безопасности с учетом масштабов исследования, специфики природных условий конкретного региона, хозяйственной специализации, взаимодействия определенных отраслей хозяйства со своеобразными природными комплексами [2, 6, 7]. Всю систему факторов, определяющих уровни медико-экологической безопасности, следует объединять в группу показателей, формирующих степень риска при использовании территории с развитием тех или иных опасных, стихийных и неблагоприятных природных явлений и процессов [1, 8, 9].

Наиболее важно правильно определить группу факторов, отражающих спектр экологических воздействий на человека в результате функционирования промышленности, транспорта, коммунального, сельского хозяйства и прочих форм и видов хозяйственной деятельности. В каждой из отмеченных групп, в зависимости от масштабов оценки, может меняться набор показателей, степень их синтетичности и т. п. Поэтому медико-экологическую безопасность необходимо рассматривать с позиций регионального своеобразия риска и опасности экологических воздействий. Для отдельных регионов становится недостаточным указание границ развития и груза опасных природных явлений для экосистемы. Не менее необходимо корректно дифференцировать территории по степени их опасности для жизнедеятельности человека. При этом недостаточно рассмотрение лишь самого факта наличия экологически опасных производств. Необходимо отразить степень опасности этих техногенных объектов с целью выработки рекомендаций по системе специальных предупредительных, защитных, спасательных и восстановительных мероприятий с учетом возможных их сценариев. Факторы воздействия и степени риска обладают определенным своеобразием в зависимости от уровня их оценивания и региональных особенностей в сфере экологической безопасности. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо не только учитывать специфический набор факторов, но и вести подбор оптимальной методики их классификации и комплексной оценки. Оценку и картографирование медико-экологической обстановки следует проводить по методике, основу которой составляет интегральная типология территорий и анализ пространственных данных.

Как правило, создаваемые по этой методике карты содержат два главных аспекта: констатационный и оценочный. В первом отображается современное экологическое состояние природной среды человека, во втором оцениваются территории с точки зрения воздействия на условия проживания, хозяйственной деятельности, отдыха, оздоровления населения. Уникальные возможности для решения таких задач открывают геоинформационные системы, позволяющие создавать разнообразные информационные базы данных (БД) об объектах, получать множество электронных карт, проводить логико-математическую обработку материалов, метаданных и т. д. Разработанные в геоинформационных системах (ГИС) базы данных могут постоянно пополняться информацией, что позволяет поддерживать их на современном уровне и обеспечивать оперативное создание дежурных карт, играющих важную роль в медико-экологических исследованиях. Возникающие в медико-экологических исследованиях проблемы совмещения и манипулирования графическими и атрибутивными данными в рамках единой интегрированной модели решаются авторами посредством инструментальных пакетов ГИС.

ГИС обладают широкими потенциальными возможностями в изучении медицинских, эпидемиологических и экологических проблем. В ряде случаев установление причинно-следственных связей между патологическими процессами и комплексом средовых факторов возможно только при помощи ГИС. Однако вопрос о целесообразности создания специализированных медико-экологических ГИС до сих пор остается открытым [10, 11].

Медико-экологические геоинформационные системы

Геоинформационная система объединяет традиционные операции при работе с базами данных (запрос и статистический анализ) с преимуществами полноценной визуализации и пространственного анализа, которые предоставляет карта [3, 9, 11]. Эта особенность дает уникальные возможности для применения ГИС в решении широкого спектра задач, связанных с анализом и прогнозом явлений и событий, планированием стратегических решений. Данные в ГИС хранятся в виде набора тематических слоев, которые объединены на основе их географического положения. Этот гибкий подход и возможность работать как с векторными, так и с растровыми моделями данных, эффективен при решении любых задач, касающихся пространственной информации. Среди ключевых преимуществ ГИС выделяют удобное отображение пространственных данных, интеграцию данных внутри организаций и территорий, обоснованность принятия решений, использование ГИС для создания карт [12, 13]. ГИС тесно связаны с другими информационными системами и используют их данные для анализа объектов, создания математических моделей различной сложности [14, 15]. Именно на этом принципе может быть основано совмещение ГИС с медико-статистическими базами данных [2, 16, 17]. При этом выделяются тематические слои данных, которые в той или иной степени могут оказывать влияние на распространение изучаемой [4, 18], и получается особая разновидность ГИС – медико-экологические (МЭГИС).

Экологическая напряженность (экологический потенциал) территории есть результат комплексной оценки природных факторов, представляющих территорию как системный объект по отношению к сложившимся нерегламентированным хозяйственным воздействиям: характер и степень необратимости и опасности, разрушения и деградации функционального механизма территории и продуктивность ее биологического потенциала. К показателям экологической напряженности можно отнести геоморфологические (орография, степень расчленения); литологические, криогенные, климатические (дефицит тепла, влаги, резкие колебания температур) характеристики, а также такие факторы антропогенного воздействия на экологические системы, как урбанизация территорий, развитие транспортных коммуникаций, развитие горнорудного производства, развитие обрабатывающей промышленности высокого класса вредности, интенсивность применения удобрений в сельском хозяйстве, антропогенного загрязнения воздуха и поверхностных вод.

С учетом этих факторов для задач медицинской экологии была разработана методология создания средств многомерного статистического анализа данных ГИС города и края, включающая информацию о радоноопасности районов, отведенных под жилую застройку, радиологической опасности отдельных строений; территориальные характеристики загрязненности воздуха, вод и почв, в т. ч. тяжелыми металлами; расположение ЛЭП и автотрасс с интенсивным движением, прочие вредные факторы окружающей среды. Разработана методология адаптации пакетов прикладных программ для функционирования ГИС-мониторинга в высокопроизводительной вычислительной системе кластерного типа [19]. Работа с большими массивами данных и электронными картами позволяет создавать ГИС любой сложности. Так, в геоинформационные системы города Хабаровска и Хабаровского края были включены электронные карты территориального распространения

неинфекционных летальных заболеваний на примере случаев рака легкого (РЛ) и рассеянного склероза (РС), важнейшие социально-экономические и медико-географические характеристики административных районов [16, 20]. На базе созданного программного и алгоритмического обеспечения систем поддержки интерпретации данных слоев ГИС разработаны методологические подходы к оценке посредством ГИС-технологий и средств математического моделирования риска возникновения РЛ и рассеянного склероза, других неинфекционных заболеваний в зависимости от места проживания. Разработан соответствующий программно-технический комплекс для решения задач медицинской экологии и охраны психического здоровья населения посредством инструментария многофакторного математического анализа, ГИС-технологий и мониторинга окружающей среды. Для анализа причинно-следственных связей введено понятие этиологических факторов малой интенсивности, разработана концепция популяционно-аналитического метода изучения распространения неинфекционных заболеваний [19, 21]. Оценены возможности использования методов многомерной статистики в решении эпидемиологических и медико-экологических задач с помощью ГИС.

Геоинформационные системы в междисциплинарном исследовании закономерностей территориального распространения психических заболеваний

Несмотря на определенные успехи в деле профилактики, ранней диагностики и лечения алкоголизма и наркоманий, проблема ПАВ по-прежнему остается одной из важнейших для криминологии, психологии, медицины и экономики [22, 23]. Дальний Восток, в том числе и Хабаровский край с его неоднородным и своеобразным населением (переселенцы из европейской части страны, коренное национальное и пришлое мигрирующее население), с широким спектром климатических и биогеохимических условий, с необычной и даже уникальной демографической обстановкой, являются благодатным полем для проведения таких исследований [24, 25]. Наряду с общемировыми тенденциями в формировании наркологической ситуации [27], играет определенную роль региональная специфика, которая включает совокупность факторов, связанных как с внешней средой, так и с социально-экономическими характеристиками популяций, обитающих в данной среде [28, 29]. Особенно это касается коренного малочисленного населения Приамурья, продолжительность жизни мужчин в силу многих причин составляет лишь 48 лет [24]. Одним из подходов к изучению влияния факторов внешней среды на психопатогенез в популяции является медико-географическое районирование. Использование многофакторного кластерного анализа позволило более точно объединить группы близлежащих административных районов Хабаровского края, сходных между собой по ряду экологических параметров, в так называемые медико-экологические зоны [30]. В этих зонах проведен анализ распространения основных форм химической зависимости. Возникающие в медико-экологических и нарколого-эпидемиологических исследованиях проблемы совмещения и манипулирования графическими и атрибутивными данными в рамках единой интегрированной модели были решены посредством инструментальных пакетов ГИС на основе пространственной модели, состоящей из нескольких тематических слоев. С каждым графическим

объектом слоя связано собственное атрибутивное описание, хранящееся во встроеной или внешней базе данных. В целом инструментальный пакет ГИС практически является готовым средством разработки и управления графической моделью, не обязательно топографического типа [4, 11, 15]. При этом слоями пространственной модели могут быть любые подсистемы сложного медико-экологического объекта (системы объектов). В результате разработки методологических подходов к изучению эпидемиологии психических заболеваний была предложена концепция нарко-эпидемиологической ГИС (НЭГИС) как развитие МЭГИС.

В задачах эпидемиологии заболеваний психической или наркологической патологии, помимо данных об экологической напряженности, тематическими пространственными слоями ПЭГИС могут являться данные о распространении психических заболеваний, а также макроэкономические и социально-демографические параметры (занятость населения, возрастной состав, показатели естественного прироста и убыли населения, индексы миграции, наркопреступности и т. п.). Особое значение приобретает отбор географически координированных данных для медико-экологического исследования. При работе с ПЭГИС административной территории минимальной единицей наблюдения является населенный пункт. Именно к географическим координатам данного пункта привязываются данные об экологической напряженности территории и по возможности медико-статистические и социально-демографические показатели. При этом первичные данные о заболеваемости могут быть представлены абсолютными числами, а некоторые демографические показатели, например, индекс миграции, интерпретируются на целый ряд расположенных рядом населенных пунктов. Изложенные выше методологические принципы использованы при разработке ПЭГИС Хабаровского края.

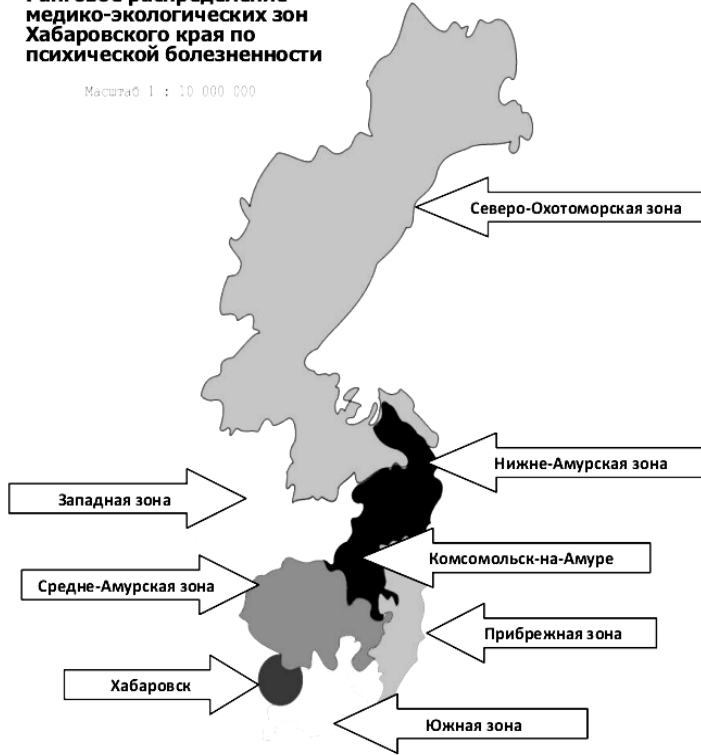
Для получения объективной картины наркологической заболеваемости как сравнительно редкого явления для малочисленного населения, неравномерно распределенного на обширной площади, как правило, требуются соответствующие исследовательские ресурсы, вспомогательные силы и немалые транспортные расходы. Специфику в эти исследования привносят национальные и социально-экономические различия населения, неравномерность и разнородность коммуникационной и транспортной сети. 30-летний экспедиционный опыт в низовьях Амура, включая территории компактного проживания коренного населения, позволяет дать некоторую приблизительную оценку наркологической обстановки без проведения специального психосоциального и медицинского обследования, которая основана на косвенной информации из источников, которым можно доверять [24, 26, 28]. Междисциплинарные исследования позволяют оценить вклад психиатрических недугов в капитал психического здоровья региона. В процессе исследования нами создана методология оценки потерь от этого вида психиатрических заболеваний в Хабаровском крае (прямые, косвенные, общественные, социальные, экономические), определения критических зон роста потерь, осуществлена разработка методики интегральной оценки психиатрических потерь, расчета ожидаемых потерь на индивидуальном и популяционном уровне, на различных этапах основных форм зависимостей. Была изучена психопатология, клинический патоморфоз алкоголизма у коренных народов, динамика развития зависимостей, намечены психотерапевтические подходы к лечению и реабилитации потребителей психоактивных веществ. Ещё одной из острых

проблем популяции коренных народов является трансмиссия алкоголизма, поскольку дети больных алкоголизмом в наибольшей степени подвержены риску развития алкоголизма и нуждаются в профилактических мероприятиях. Общая для всего региона социальная нищета порождает новые формы группового производства и потребления наркотиков, где все большую роль играют пришлое население и агрессивность средств массовой информации, совершенно не учитывающих социально-психологическую специфику региона. Кроме негативного воздействия на здоровье населения, демографическую и экономическую ситуацию, наркомания в сочетании с хроническим алкоголизмом вызывают снижение работоспособности населения и ухудшение криминальной обстановки в регионе [21].

Проблема этиологии алкоголизма и наркоманий и разработка мероприятий по их профилактике невозможны без глубоких эпидемиологических исследований. Важным шагом к пониманию этой проблемы является изучение взаимосвязи пространственных слоев данных с помощью ГИС-инструментария. Эффективность популяционного эпидемиологического наркологического исследования во многом определяется возможностью применения географического подхода, картографического метода и комплексного анализа медико-географической информации. Географический подход подчас противопоставляется социологическому. При этом географический подход, основанный на достижениях географической науки, особенно экономической и экологической географии, необходим для изучения влияния производственных, социально-бытовых и природных факторов внешней среды на наркоэтиопатогенез. Подобное утверждение вытекает из неоднородности изучаемых территорий по национальным, этническим и половозрастным признакам, миграционным характеристикам популяции, природно-климатическим и социально-экономическим характеристикам. Известно, что риск развития привыкания к ПАВ в определенной степени зависит и от факторов внешней среды. Поэтому изучение эпидемиологических аспектов регионарной специфики наркоманий невозможно без медико-географического анализа. Хабаровский край является адекватной моделью для комплексного изучения влияний факторов внешней среды на риск возникновения наркоманий. Регион характеризуется выраженной климато-географической, социально-экономической и экологической неоднородностью своих территорий. Географический подход предусматривает, прежде всего, необходимость изучения наркозаболеваемости в тесной связи с показателями, характеризующими условия жизни и деятельности населения в пределах территориально-производственных комплексов. При этом оценка распространения ПАВ невозможна без определения минимальной территориальной единицы наблюдения. Административные районы Хабаровского края хоть и являются достаточно гомогенными по климато-географическим и социально-экономическим характеристикам, но, как правило, характеризуются невысокой численностью населения. Это уменьшает количество человеко-лет наблюдения и затрудняет получение достоверных данных о распространённости в популяции некоторых редких форм наркоманий. Минимальной территориальной единицей наблюдения следует считать группу близлежащих административных районов, достоверно одинаковых по природно-климатическим, демографическим и социально-экономическим характеристикам. Методом кластерного анализа 17 административных районов Хабаровского края распределены на 6 экологических зон [30] и отдельно – крупные города (рис.).

**Ранговое распределение
медико-экологических зон
Хабаровского края по
психической болезненности**

Масштаб 1 : 10 000 000



**Ранговое распределение
медико-экологических зон
Хабаровского края по
показателям алкоголизма и
алкогольных психозов**

Масштаб 1 : 10 000 000

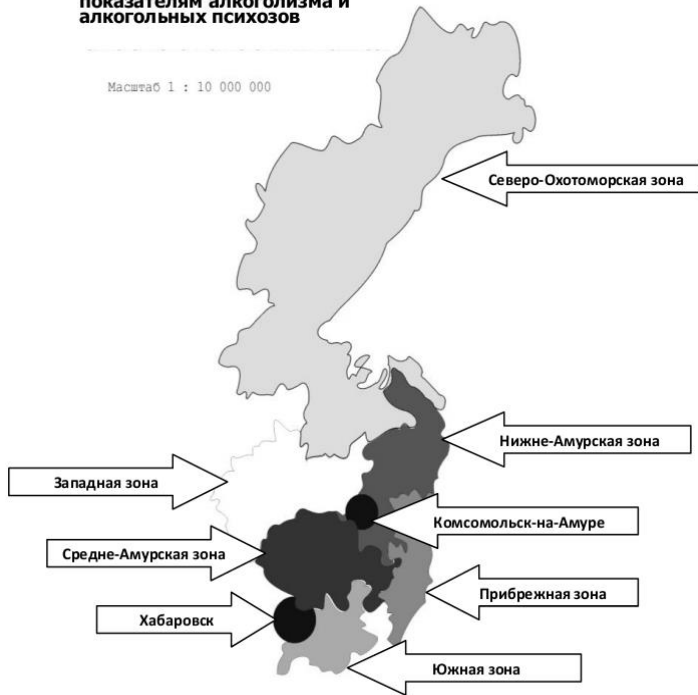


Рис. – Пространственное распределение показателей психического здоровья населения в медико-экологических зонах Хабаровского края

Медико-картографический анализ, основанный на составлении специализированных карт, позволяет выявить связи и установить зависимость между уровнями психической заболеваемости и интенсивностью влияния на популяцию социальных, природных и антропогенных факторов. Другой интересной особенностью картографического метода являются широкие возможности сравнительного анализа распространения одиночных и множественных новообразований на обширной территории.

Таким образом, географический подход, картографический метод, наряду с ПЭГИС, являются важным и необходимым этапом в исследовании распространения ПАВ в популяции на территории Приамурья. Многофакторный кластерный анализ позволил объединить группы административных районов Хабаровского края, сходных между собой по ряду параметров, в т. н. медико-экологические зоны. В этих зонах проводился анализ злоупотребления ПАВ (рис.) на фоне некоторых форм сопутствующих заболеваний (психиатрических, иммунодефицитных, демиелинизирующих), криминогенной ситуации и т. п. [5, 34, 38, 55].

Приведенные на рис. карты 1–2, где ранг показателей психического здоровья повышается от белого цвета зон до черного, красноречиво иллюстрируют отрицательные тенденции наркологической и психиатрической ситуации именно в местах компактного проживания КМНС (Средне-Амурская и Нижне-Амурская медико-экологические зоны). Количественные статистические данные о борьбе с наркопреступностью дополнительно характеризуют негативные аспекты распространения химических зависимостей в регионе Приамурья.

Заключение

На основе вышеописанного методологического подхода к задачам наркоэпидемиологии разработана информационно-распознающая система «Наркорегистр Хабаровского края» с применением информационной среды для медико-экологического мониторинга уровня наркологической заболеваемости и состояния окружающей среды. Разработан и исследован новый подход к закономерностям распространения ПАВ и возникновения наркоманий в популяции малочисленных народностей Нижнего Амура и Крайнего Севера, обоснована гипотеза вторичной миграции и ее роли в приспособительных процессах у аборигенов ДФО. Созданы теоретико-методологические предпосылки применения информационного моделирования на базе диалоговой экспертной системы для диагностики и управления состоянием популяции человека в экстремальных условиях окружающей среды.

Разработан подход к созданию системы медико-наркологического мониторинга Хабаровского края на основе ГИС-технологий с учетом природных и антропогенных факторов (совместно с Хабаровским ГМУ, Дальмедцентром и Краевым бюро медицинской статистики) на базе краевого наркоцентра. Разработан методологический подход к принципам информационного моделирования сложных медико-экологических задач и созданию математического, алгоритмического и программного обеспечения биологических информационных систем; разработаны принципы и способы создания биологической информационной системы (БИС), моделирующей объекты живой природы и их связи с внешним миром, способ создания виртуальной базы

данных для компьютерного моделирования различных состояний, функций и поведения биологического объекта при различных медико-биологических и экологических исследованиях и натурных экспериментах.

Проведенное с помощью ГИС-технологий исследование выявило ряд особенностей наркологической заболеваемости коренного национального населения Дальнего Востока. Однако для более полной оценки влияния традиционного, исторически сложившегося уклада жизни, а также происходящих в последние десятилетия изменений в питании, быте, обычаях и привычках на частоту у коренных жителей различных форм зависимости необходимо проведение дальнейших исследований. ПЭГИС особенно необходимы при создании регионального банка данных (нарко-регистр) об уточнённой наркологической заболеваемости народов Приамурья и Севера; изучении факторов риска возникновения наиболее распространённых форм зависимости путём проведения проспективных и ретроспективных исследований как экзогенных факторов (питание, привычки, геохимические и климатические особенности территорий проживания), так и эндогенных (генетические, эндокринные, иммунные). Перспективы использования ГИС-технологий вызваны необходимостью изучения частот фоновых и предопределяющих психических заболеваний и факторов риска их возникновения в различных популяциях аборигенного населения; исследований этнокультуральных характеристик употребления ПАВ, изучении геофизических и гелиофизических аспектов наркотизации, разработки геоинформационных методов наркодемографии. ГИС также могут быть востребованы при создании методов ретроспективной исторической оценки процессов приобщения к потреблению ПАВ в коренной популяции территорий; для мониторинга посевов и ареалов произрастания дикорастущей конопли; картографического моделирования (разработка историко-этнографических карт наркотизации населения края, разработка карт охвата населения профилактической работой и наркологической помощью); для оценки причинно-следственных связей и разработки лечебно-профилактических и административно-правовых мероприятий; оценки социально-экономических потерь вследствие наркотизации; определении медико-социальных исходов при массовой алкоголизации и наркотизации и пр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полуменко С.К., Савин С.З., Турков С.Л. Информационные модели и методы принятия решений в региональных эколого-экономических системах. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 376 с.
2. Глухов В.А., Комарова Л.И., Косых Н.Э., Маева Е.П., Посвалюк Н.Э., Савин С.З. Геоинформационные технологии в комплексном исследовании бассейна Амура // Труды международной научно-практической конференции «Суперкомпьютеры: вычислительные и информационные технологии». Хабаровск, 30 июня – 2 июля 2010 г. – Хабаровск: изд-во ТОГУ, 2010. – С. 191–202.
3. Любушин А.А. Анализ данных систем геофизического и экологического мониторинга. – М.: Наука, 2007. – 228 с.
4. Косых Н.Э., Лопатин А.С., Новикова О.Ю., Савин С.З. Геоинформационные системы в задачах медицинской экологии. – Владивосток Вычислительный центр ДВО РАН, 2008. 153 с.

5. Антомонов М.Ю., Краева Л.А., Краев С.Б. Применение современных методов компьютерной обработки данных при изучении заболеваемости населения. Киев: ИК НАНУ, 1998. 38 с.
6. Косых Н.Э., Посвалюк Н.Э., Глухов В.А., Савин С.З. Принципы создания проблемно-ориентированных медико-экологических геоинформационных систем // Мат-лы международной конференции «ИнтерКарто-ИнтерГИС-16», 3–4 июля 2010, г. Ростов-на-Дону (Россия), 6–8 июля 2010 г. Зальцбург (Австрия). Ростов-на-Дону: изд-во, 2010. – С. 401–414.
7. Маймулов В.Г. Пивоваров А.Н., Ломтев А.Ю., Горбанев С.А. Использование географических информационных систем для оценки медико-экологической ситуации в городе. // Медицина труда и промышленная экология. 1998. № 5. – С. 10–13.
8. Глухов В.А., Сиротский С.Е., Комарова Л.И., Копосова Т.Я., Маева Е.П., Савин С.З. Геоинформационные технологии в комплексном исследовании бассейнов рек и проектировании гидроузлов // Биогеохимические и гидроэкологические параметры наземных и водных экосистем. Вып. 19. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2011. – С. 178–212.
9. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий // http://www.ssga.ru/metodich/karpik_1/index.html
10. Нурбаев С.К. Практическое использование ГИС-технологий в здравоохранении // САПР и графика. 2000. № 5. – С. 28–33.
11. Rytkonen M.J. Not all maps are equal: GIS and spatial analysis in epidemiology // *Int J Circumpolar Health*. 2004. No. 63(1). – P. 9–24.
12. Дыхно Ю.А., Иванова Ю.Д., Касьянов В.В. и др. Применение геоинформационных систем для эпидемиологического исследования злокачественных новообразований гортани в Красноярске // Гигиена и санитария. 2002. №3. – С. 37–39.
13. Savin S.Z., Kosych N.E. New information technologies in geocological monitoring // *Abstr. of IUGG-2003*. – Sapporo, Japan. 2003. – P. 996.
14. Маркелов Г.Я., Бурков С.М. Геоинформатика на Дальнем Востоке России // Земля из космоса. Технологии ДЗЗ в ВУЗах, №3(19). 2015. – С. 17–24.
15. Косых Н.Э., Савин С.З., Турков С.Л. Виртуальные информационные модели в неогеографии // Проблемы региональной экологии, 2009., № 4. – С. 203–210.
16. Савин С.З., Косых Н.Э., Глухов В.А., Лопатин А.С., Пинаев С.К., Посвалюк Н.Э. Геоинформационные технологии в оценке распространения социально значимой заболеваемости на Дальнем Востоке // Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения Российской Федерации. – М.: Лига здоровья Нации. 2009. С. 33–36.
17. Савин С.З., Косых Н.Э., Маева Е.Л., Глухов В.А., Лопатин А.С., Пинаев С.К., Посвалюк Н.Э. Геоинформационные технологии в оценке распространения злокачественных новообразований на Дальнем Востоке // Актуальные вопросы онкологии в Дальневосточном регионе. – Хабаровск: ДВГМУ, 2010. С. 108–111.
18. Бурков С.М., Савин С.З., Маев С.В. Геоинформационные технологии в анализе гидроэкологических данных // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии (ИТСиТ-2012): Материалы Всероссийской молодежной конференции, г. Кемерово, 20–22 сентября 2012 г. / Под редакцией проф. А.Г. Пимонова; Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева. – Кемерово: изд-во КГТУ, 2012. С. 196–197.
19. Косых Н.Э., Савин С.З., Десятов А.Ю. Модели и методы популяционных эпидемиологических исследований социально значимых заболеваний. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 128 с.
20. Полумиенко С.К., Савин С.З., Маев С.В. Геоинформационные системы в задачах моделирования устойчивого развития регионов // Труды VII Всероссийской школы-семинара молодых ученых, аспирантов и студентов «Территориальные исследования: цели, результаты и перспективы». 24–26 сентября 2013 г. – Биробиджан: изд-во ИКАРП ДВО РАН, 2013. – С. 111–115.

21. Логинов И.П., Левкова Е.А., Будницкий А.А., Пинаев С.К., Савин С.З. Информационные модели в этнонаркологических исследованиях Приамурья // Материалы научной конференции «Нервно-психическое здоровье населения Российской Федерации (био-психо-социальная парадигма): от Владивостока до Санкт-Петербурга. VI Яцковские чтения» в рамках XI Тихоокеанского медицинского Конгресса с международным участием, г. Владивосток, 22 сентября 2014 г. – Хабаровск: Вычислительный центр ДВО РАН, 2015. С. 58–61.
22. Мостовой С.М., Михайлов В.И. Этнокультуральные особенности распространения алкоголизма и алкогольных психозов в Хабаровском крае. – Хабаровск: ХКЦПЗ, 1999. 54 с.
23. Мотрич Е.Л., Косых Н.Э., Савин С.З. Медико-демографическая ситуация в Приамурье // Ученые записки ТОГУ. [Электронное научное издание]. 2014. Том 5, № 3. 16 с. – URL: http://ejournal/articles-2014/TGU_5_112.pdf (Дата проверки ссылки: 15.11.2014).
24. Гонтмахер П.Я., Колотилин Г.Ф., Посвалюк Н.Э., Савин С.З. Эпидемиологические и этнокультуральные аспекты наркологической ситуации на Дальнем Востоке России // Труды VI Всероссийского съезда по социальной психиатрии и психологии, г. Москва, 14–17 ноября 2005 г. – М: МГУ, 2005. – С. 333–334.
25. Левкова Е.А., Донкан И.М., Воробьева К.И. Комплексная оценка двойной эксклюзии: медико-социальные и психологические аспекты (на примере коренных народов Приамурья) // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. – 2013. – № 3. – С. 212–215.
26. Барабаш П.И., Посвалюк Н.Э., Савин С.З., Мотрич Е.Л., Шамов В.В. Применение геоинформационных систем для нарколого-демографического мониторинга Дальнего Востока // Исследовано в России. 2005. № 1. [Электронный журнал]. – URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/068.pdf>, [068/041212](http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/068.pdf), С. 740–752 (Дата проверки ссылки: 15.11.2014).
27. Наркология. Фридман А.С., Флеминг Н.Ф., Робертс Д.Г., Хайман С.Е. (ред.). – М., Спб.: Изд-во «БИНОМ»-«Невский диалект», 1998. – 316 с.
28. Loginov I.P., Suleimanov S.S. The aborigenos people of the North of Russia: psychosocial and somatic problem // V Congress of World association for psychosocial rehabilitation. – Rotterdam. 1996. – P. 207.
29. Логинов И.П., Ракицкий Г.Ф., Барабаш П.И., Савин С.З., Солодкая Е.В., Ху Диан, Чжан Сунпэй. Информационное моделирование медико-социальных аспектов распространения алкогольной зависимости в различные социально-экономические периоды в приграничных районах России и Китая // Материалы научной конференции «Нервно-психическое здоровье населения Российской Федерации (био-психо-социальная парадигма): от Владивостока до Санкт-Петербурга. VI Яцковские чтения» в рамках XI Тихоокеанского медицинского Конгресса с международным участием, г. Владивосток, 22 сентября 2014 г. – Хабаровск: Вычислительный центр ДВО РАН, 2015. С. 12–15.
30. Kosykh N.E., Loginov I.P., Posvaluyk N.E., Savin S.Z. Medical-geographical zoning as a method of spatial population analysis in social psychiatry and narcology // The First Russian-Chinese science-practic conference «Problems of psychiatry and narcology (ethnocultural aspects)», China, Harbin, 27–28 September 2013. – Harbin: Harbin medical university, – 2013. – PP. 50–52.
31. www.gisa.ru

Стаття надійшла до редакції 09.09.2015