

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 004:504:528

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ В КАЧЕСТВЕ ОЦЕНКИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Михаил Абрамович Креймер

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного 10, кандидат экономических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

Александр Степанович Огудов

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Пархоменко, 7, кандидат медицинских наук, заведующий отделом токсикологии, тел. (383)343-44-43, e-mail: ogudov.tox@yandex

Виктор Владиславович Турбинский

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Пархоменко, 7, доктор медицинских наук, директор, тел. (383)343-34-01, e-mail: ngi@cn.ru

Земли населенных пунктов в плане научно-методического обеспечения земельно-оценочных работ имеют задел в виде санитарно-эпидемиологического нормирования. Состав оценочных качественных и количественных показателей в государственном земельном кадастре должен быть построен с учетом санитарно-эпидемиологических требований. Однако остается методологической проблемой двойственный характер оценки здоровья. Возможность и точность измерения среды обитания человека имеет многоплановый пространственный и временной характер. Предлагаемые эмпирические шкалы о популяции, качестве среды обитания человека и неблагоприятных факторах, нуждаются в унификации методических подходов. Авторами предложены пять ступеней для типизации состояния здоровья и среды обитания человека на землях населенных пунктов.

Ключевые слова: здоровье, земельный кадастр, землеустройство, санитивность, санитарно-эпидемиологические требования, ступени, пативность, риск, шкала.

PRESENTATION AND ANALYSIS OF HEALTH STATE INDICES FOR HUMAN ENVIRONMENT ESTIMATION

Mikhail A. Krejmer

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Assoc Prof, Department of Ecology and Nature Management, tel. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

Alexander S. Ogudov

Novosibirsk Research Institute of Hygiene, Rospotrebnadzor, 630108, Russia, Novosibirsk, 7 Parkhomenko St., Ph. D., head of the Department of Toxicology, tel. (383)343-44-43, e-mail: ogudov.tox@yandex

Victor V. Turbinsky

Novosibirsk Research Institute of Hygiene, Rospotrebnadzor, 630108, Russia, Novosibirsk, 7 Parkhomenko St., Ph. D., director, tel. (383)343-34-01, e-mail: ngi@cn.ru

For methodological support of land-valuation works some sanitary- epidemiologic regulations for settlements lands are required. Estimation criteria (qualitative and quantitative) in the state land cadastre should take into account sanitary-epidemiologic regulations. However the dual character of health estimation remains to be a methodological problem. The accuracy of human environment assessment being a multidimensional concept, its space-time character should be taken into consideration. The empirical scales on population, human environment quality and unfavorable factors are presented, but they require unification of methodological approaches. The authors also offer five steps for typification of human health and environment state in settlements.

Key words: health, land cadastre, land management, sanitation, sanitary- epidemiologic regulations, steps, pativity, risk, scale.

Среда обитания человека должна соответствовать санитарно-эпидемиологическим требованиям [1]. Ее формирование начинается на стадии землеустройства и поддерживается средствами кадастра и мониторинга земель [2, 3, 4, 5]. Экология в части природопользования устанавливает допустимые биогеохимические закономерности, но также оценивается по критериям здоровья человека [6]. Поэтому материалы статьи направлены на обоснование показателей о состоянии здоровья в качестве критериев оценки среды обитания человека, т. е. кадастровой оценки земель населенных пунктов.

Двойственная оценка здоровья. Интересы и возможности человека не сводимы к универсальным биологическим и психологическим признакам и меняются вопреки физиологическим параметрам отдельных функций и реакций организма на внешние раздражители. Поэтому состояние здоровья оценивается по частоте встречаемости нарушений, которые регистрируются при обращении за квалифицированной медицинской помощью.

Изучение состояния здоровья по показателям заболеваемости возможно, если рассматривать их как реципрокные отношения. В. П. Куликов предлагает рассматривать здоровье и болезнь как два противоположных проявления жизни. «Определенный индивидуальный уровень пативности и сантивности характерен для каждого человека. Он заложен в молчащих до времени генетических дефектах, индивидуальном несовершенстве приспособительных систем и реакций, следах неблагоприятных воздействий и перенесенных болезней, ограничениях для реализации своих потребностей. Сантивность и пативность взаимобуславливают друг друга и могут существенно изменяться на протяжении жизни» [7, с. 60].

Нарушение состояния здоровья необходимо рассматривать в территориальном и эволюционном аспектах. Жизнь человека, рассматриваемая в медицине как возрастная физиология, отражает приспособление к среде обитания. Поэтому возникающая патологическая пораженность, как медико-статистический показатель, характеризует совокупность предпатологических состояний и болезней, выявленных путем активных медицинских осмотров населения. Этот показатель применим, если нельзя достаточно точно принять территорию распространения, например для таких заболеваний, как СПИД – ВИЧ, онкология, грипп, некоторые инфекции и редкие болезни. Патологическая пораженность преимущественно свидетельствует об эндогенных факторах, которые рассматриваются в медицине при постановке диагноза и определении схемы лечения. Патологическая пораженность измеряется по номинальной шкале. Получаемые номинальные (категориальные) переменные используются только для качественной классификации на пативность и сантивность. По ним можно установить количество случаев без ранжирования и установления приоритетов.

Если же распространенность заболевания может быть выявлена на определенной территории и является долей из числа проживающего населения, то для нее необходимо использовать медико-статистический показатель – популяционная чувствительность, который свидетельствует об экзогенных факторах.

Наиболее важным заключением о причинах нарушения здоровья следует считать вывод И. П. Давыдовского: 1) «Этиология как учение может развиваться только на основе каузальности и детерминизма»; 2) «Никакие тысячи индивидуальных заболеваний, изучаемых этиологически с позиций сегодняшнего дня, т. е. минуя исторический аспект, не позволяют понять ни этиологии, ни сущности заболевания. Этому не помогут и экспериментальные модели, в которых каузально-исторические связи по объективным условиям опыта всегда отсутствуют» [8, с. 10, 18–19, 20]. Судьба земли, определяемая в Земельном кодексе Российской Федерации (статья 1, п. 5) как «единство судьбы земельных участков и прочно связанных с ними объектов, согласно которому все прочно связанные с земельными участками объекты следуют судьбе земельных участков, за исключением случаев, установленных федеральными законами», может быть сложена соблюдением санитарно-эпидемиологических требований. Они пропорциональны жизни не менее трех поколений, в отличие от экологии, масштабы регулирования которой пропорциональны цивилизации.

Далее в тексте используются следующие общепризнанные условные обозначения:

CL₅₀ – концентрация, вызывающая гибель 50 % подопытных животных при ингаляционном воздействии;

DL₅₀ – средняя доза вещества, вызывающая гибель половины членов испытываемой группы;

БПК – биохимическая потребность в кислороде в процессах окисления органических веществ по контрольным датам 2, 5, 10, 20 суток и полное потребление;

КОЕ – показатель, указывающий на число образующих колонии бактерий в 1 мл среды;

НАГ вибрионы – холероподобные заболевания человека НАГ-вибрионами, не склеивающиеся в кучки (агглютинироваться) в присутствии противохолерной сыворотки;

ПДК – предельно допустимая концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений;

ХПК – химическая потребность в кислороде, необходимое для окисления всех восстановителей, содержащихся в воде.

Возможность и точность измерения среды обитания человека. Для водного фактора предусмотрено три критерия оценки качества воды. Доброкачественная питьевая вода должна соответствовать нормативным требованиям по всем четырем критериям ее оценки (эпидемическая и радиационная безопасность, безвредность химического состава, благоприятные органолептические свойства). Условно доброкачественной питьевой водой принимается та, которая не соответствует нормативным требованиям по показателям, нормированным по органолептическому признаку вредности (до 3 ПДК), не влияющая на здоровье населения, но ухудшающая условия водопользования (запах и привкус до 3 баллов), мутности до 2 мг/л, а также по санитарно-индикаторным показателям (превышение общего микробного числа – больше 5 % нестандартных проб в течение 12 месяцев при количестве использованных проб не менее 100 за год). К недоброкачественной питьевой воде относится не соответствующая требованиям по содержанию химических веществ, нормированных по санитарно-токсикологическому признаку вредности на уровне более 1 ПДК, содержанию веществ, нормируемых по органолептическому признаку вредности, – более 3 ПДК, мутности – более 2 мг/л, содержанию радиоактивных компонентов, а также выделению из водопроводной воды патогенных микроорганизмов и паразитарных агентов (письмо Роспотребнадзора 28.07.2008 г., № 01/8039-8-32).

Для регулирования выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях учитывают два случая возникновения загрязнения атмосферного воздуха: от одиночных источников или обобщенно по всему населенному пункту [9, п. 3]. В первом случае предупреждение о неблагоприятных метеорологических условиях составляют в связи с ростом концентраций примесей более 10 % максимально разовых ПДК. Во втором случае – при повторяемости концентраций более 2 %. Применяемые показатели отражают (долю): количество измерений существенно повышенных концентраций, значения которых в 1,5 раза превышают среднесезонное значение, к общему количеству измерений на всех постах города в течение дня.

Эти же показатели применяются для прогноза загрязнения воздуха [10].

Оценка влияния источников и условий нецентрализованного и централизованного хозяйственно-питьевого водопользования населения, а также рекреационного водоснабжения и условий коммунального благоустройства на степень эпидемической опасности возникновения кишечных инфекций построена с применением регистрации событий в долях [8]. Далее приведены следующие показатели.

I. Показатели для оценки эпидемической опасности (III уровень [11]), связанной с **условиями** централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

1. Доля проб перед поступлением в распределительную сеть, в которых обнаружены общие колиформные бактерии, равно и более 2 %.

2. Доля проб перед поступлением в распределительную сеть, в которых обнаружены E.coli (термотолерантные колиформные бактерии), равно и более 1 %.

3. Доля проб воды в распределительной сети, в которых обнаружены общие колиформные бактерии, более 15 %.

4. Доля проб воды в распределительной сети, в которых обнаружены E.coli (термотолерантные колиформные бактерии), равно и более 2 %.

5. Доля проб воды из распределительной сети с числом колиформных бактерий – 2 КОЕ/100 мл и более, более 5 %.

6. Доля проб перед поступлением в распределительную сеть, в которых общее микробное число превышает 20 КОЕ/мл, равно и более 2 %.

7. Доля проб воды в распределительной сети, в которых общее микробное число превышает 50 КОЕ/ мл, более 15 %.

8. Доля проб на входе в распределительную сеть, в которых обнаружены споры сульфитредуцирующих клостридий, равно и более 4 %.

9. Доля проб, в которых обнаружены условно-патогенные бактерии (клебсиеллы, синегнойные палочки, протеи, энеробактеры, цитробактеры и другие бактерии семейства Enterobacteriaceae), более 2 %.

10. Доля населения, обеспеченного централизованным водоснабжением, менее 80 %.

11. Доля дней нерегулярной подачи воды потребителю, в том числе и в результате аварий, более 50 %.

II. Показатели для оценки эпидемической опасности (III уровень по [11]), связанной с **источниками** централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

1. Доля проб воды из поверхностных источников водоснабжения с числом общих колиформных бактерий, превышающим уровни действующих нормативных документов, с учетом применяемых методов водообработки, более 60 %.

2. Доля проб из поверхностных источников водоснабжения, в которых обнаружены возбудители кишечных инфекций: Vibrio cholera 01 группы, Campyl-

obacter jejuni, Salmonella typhi, Salmonella paratyphi A и B, Shigella, Yersinia pseudotuberculosis, более 2 %.

3. Доля проб из поверхностных источников водоснабжения, в которых обнаружены возбудители кишечных инфекций: прочие сальмонеллы, НАГ вибрионы, более 10 %.

4. Доля проб воды из подземных источников водоснабжения с числом общих колиформных бактерий (глюкозоположительные колиформные бактерии) в 100 мл, превышающим уровни по действующим нормативным документам, без обеззараживания, более 2 %.

5. Доля проб воды из подземных источников водоснабжения с числом общих колиформных бактерий (глюкозоположительные колиформные бактерии) в 100 мл, превышающим уровни по действующим нормативным документам, при обеззараживании, более 50 %.

6. Доля проб из подземных источников водоснабжения, в которых обнаружены условно-патогенные бактерии кишечных инфекций (клебсиеллы, синегнойные палочки, протеи, энтеробактеры, цитробактеры и другие бактерии семейства Enterobacteriaceae), без обеззараживания, более 1 %.

7. Доля проб из подземных источников водоснабжения, в которых обнаружены условно-патогенные бактерии кишечных инфекций (клебсиеллы, синегнойные палочки, протеи, энтеробактеры, цитробактеры и другие бактерии семейства Enterobacteriaceae), при обеззараживании, более 2 %.

III. Показатели для оценки эпидемической опасности (III уровень по МР 2.1.10. 0031-11), связанной с **условиями** нецентрализованного водоснабжения.

1. Доля проб воды, в которых обнаружены общие колиформные бактерии (глюкозоположительные колиформные бактерии), более 5 %.

2. Доля источников нецентрализованного водоснабжения из общего числа, не отвечающих действующим нормативным документам, более 50 %.

3. Доля проб, в которых обнаружены условно-патогенные бактерии кишечных инфекций (клебсиеллы, синегнойные палочки, протеи, энтеробактеры, цитробактеры и другие бактерии семейства Enterobacteriaceae), более 2 %.

IV. Показатели для оценки эпидемической опасности (III уровень по МР 2.1.10. 0031-11), связанной с **рекреационным** водопользованием.

1. Доля проб воды водоема в зонах рекреации числом общих колиформных бактерий, превышающих требования нормативных документов, более 60 %.

2. Доля населения, использующего воду водоема для хозяйственно-бытовых нужд, более 10 %.

3. Доля населения, использующего воду водоема для рекреации, более 30 %.

V. Показатели для оценки эпидемической опасности (III уровень [11]), связанной с условиями коммунального благоустройства.

1. Доля населения, проживающего в благоустроенных домах коммунального и частного секторов с внутренним водопроводом и канализацией, менее 25 %.

2. Доля населения, проживающего в неканализованных домах коммунального сектора, более 10 %.

3. Доля населения, проживающего в неканализованных домах частного сектора, более 80 %.

4. Отношение протяженности уличных водопроводов к длине улиц менее 0,3 (или 30 %).

5. Отношение протяженности уличных канализационных коллекторов к длине улиц менее 0,2 (или 20 %).

По данным Н. П. Бочкова и других исследователей [12], более 4 % населения поражено наследственными аномалиями только генной природы и около 1 % детей ежегодно рождаются с хромосомными мутациями.

Исследования заболеваемости эндемическими болезнями позволили установить степень риска заражения [13]. Например, при частоте контактов населения с клещами менее 10 %, уровень латентного инфицирования составляет менее 15 % и уровень заболеваемости 0,003 %. При частоте контактов с клещами более 30 % уровень латентного инфицирования возрастает – свыше 40 %, а заболеваемость – более 0,01 %.

Предлагается интегральную оценку питьевой воды централизованных систем водоснабжения проводить на основании методологии оценки риска для здоровья населения [14, п. 6.1]. Для этого шкала интенсивности запаха и привкуса питьевой воды дополнена показателями доли населения, отражающими интенсивность ощущения (0; 2–5 %; 10–20 %; около 50; 80–90 %; 95 %), и рассчитана априорная вероятность (риск) ее обнаружения. Первые два уровня (отсутствие запаха, привкуса не ощущается потребителем, но обнаруживается специалистом) свидетельствуют о благоприятных свойствах воды. Следующие два уровня (обнаруживается потребителем, если обратить внимание, и легко обнаруживаемый может быть причиной того, что вода может стать непригодной для питья) настораживают до половины водопользователей. Два последних уровня (привлекает внимание, может заставить воздержаться от питья и настолько сильный, что делает воду непригодной для питья) практически для всего населения делает недоступным водопользование.

Для организации и проведения санитарно-гигиенических мероприятий в зонах химических аварий [15, п. 2.3] массовые случаи поражения людей классифицированы следующим образом: низкая – 2 случая на 100 человек населения в зоне поражения; средняя – 2,1–5; высокая – 5,1–10; очень высокая более 10.

При организации и проведении режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши [16, п. 3.1.58] характерными загрязняющими веществами принимаются те, у которых повторяемость (число случаев в году) концентраций, превышающих ПДК, составляет более 50 % случаев.

Для оценки риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска [17, п. 2.2], исходят из оценки ВОЗ в Европе о том, что ежегодно

климатические изменения являются причиной от 1 до 10 % смертей среди старших возрастных групп.

Приведенные модельные критические уровни частично имеют практическое воплощение в популяциях человека. В гигиене инфекционные и паразитарные заболевания разделены на 6 групп, что можно также считать критериями управления (кризисные – 0,04 случая на 100 тыс. населения; массовые – 29 139,97; распространенные 371,60; редкие (управляемые) – 5,38; редкие (естественные) – 5,38 [18, с. 259].

Неблагоприятные побочные реакции (НПР) лекарственных средств имеет следующую распространенность. По данным требований [19, с. 87], побочные эффекты возникают у 18–40 % пациентов, принимающих лекарственные препараты, но служат поводом обращения к врачу лишь у 4–6 %, а с госпитализацией 0,3–5 %. В отделении интенсивной терапии нуждаются 3 %.

Допускается погрешность измерения концентрации загрязняющего вещества в выбросах лабораторными и экспрессными методами не более ± 25 % во всем диапазоне измеряемых концентраций [20, п. 4].

Приведенные данные свидетельствуют о возможностях и точности измерения среды обитания и здоровья человека, выраженные в долях в расчете на 100.

Эмпирические шкалы о популяции, качестве среды обитания человека и неблагоприятных факторах. Считается общепризнанным, что наличие дисгармонии в любой системе имеет важную функцию необходимого разнообразия, является условием ее самоорганизации. Эмпирический материал о социальных процессах позволяет предположить, что константа необходимой дисгармонии в системах составляет около 6 %. По определению А. А. Давыдова, социальная дисгармония отражает отклонение от «нормы» (общепринятых социальных стандартов), а также нарушение соразмерности, пропорциональности частей в строении и динамике социальных систем [21].

Наряду с параметром социальной дисгармонии, А. А. Давыдов предлагает константу стабилизирующего отбора, равную 0,0008 % [22]. Предполагается, что в системе, представляющей человечество в целом, имеет место стабилизирующий отбор, т. е. элиминация (исключение) нежелательных элементов, в качестве которых могут выступать «неподходящие» индивиды: плохо адаптированные, не оправдавшие ожиданий и т. д. Подобная элиминация может осуществляться различными способами: за счет младенческой смертности, летальных исходов несчастных случаев, суицида и убийств.

Фундаментальная S-образная зависимость токсического эффекта имеет три качественных уровня. Линейный характер зависимости находится в диапазоне «эффекта» от 16 до 84 %, выше этого диапазона наблюдаются 100 % смертельные исходы, а нижняя часть рассматриваемой S-образной зависимости от 16 % и менее характеризует гигиенические закономерности, с наличием хронических эффектов. В диапазоне 84–16 % изучается токсическое действие веществ, а принятые санитарно-гигиенические нормативы (предельно допустимые концентрации) находятся в нижней части диапазона до 16 % [23].

Экспериментальная зависимость «доза – эффект» в диапазоне токсических линейных отрезков 16–84 % чаще всего реализуется в гигиене труда и гигиене питания, а в диапазоне менее 16 % – в гигиене окружающей среды. Население реагирует на действие факторов (химических) окружающей среды в диапазоне 16–84 % по острому токсическому эффекту, а менее 16 % с превалированием хронического эффекта. Оба эффекта в конечном итоге выражаются в наступлении болезни. Острое действие детерминирует быстрое наступление болезни, а хроническое имеет длительную стадию неспецифических реакций организма. С позиции закономерности «доза – время – эффект» в диапазоне 16–84 % болезнь наступает всегда, а в диапазоне менее 16 % может возникнуть, но может и не возникнуть.

В диапазоне токсического эффекта 6–16 % находятся такие социально-гигиенические константы, как «порог» вредного действия и подпороговая доза. Чем ближе к подпороговой дозе, тем менее выражен патологический эффект, но сохраняется масштаб социального действия вредных факторов. В диапазоне порогового и подпорогового эффектов находится ПДК. Следовательно, социальная дисгармония, описанная А. А. Давыдовым, начинается от ПДК до токсических доз или по его градации менее 6 %. Можно принять, что эта дисгармония начинается с уровня пороговых величин относительно гигиенических нормативов. При приближении к 0,0008 % антропогенная детерминация социальной дисгармонии сменяется природным естественным отбором. Следовательно, в целом, проявление социальных, гигиенических и антропопатологических эффектов в разной степени присуще всему диапазону вредного влияния антропогенных факторов в диапазоне до 6 %.

Для целей классификации территории при кадастровой оценке среды обитания человека и мониторинга изменений предлагаются следующие ступени. Числовое различие долей образует ступени, в пределах которых можно рассматривать медико-биологические закономерности однородной природы и социально-экономические обременения в градостроительной деятельности [24]. Несмотря на различие долей в величинах на каждой ступени, можно изучать сопряжение показателей, совершенствовать механизмы надзора и выстраивать типовые управленческие и финансовые механизмы управления.

Первая ступень с диапазоном встречаемости долей более 84 %.

1. Диапазон значений не применяется в токсикологических экспериментах, поэтому не отражается в статических показателях и кадастровой оценке.

2. При регистрации явлений 1-й ступени специфичность, по И. В. Давыдовскому [8], не оценивается. Медицинская помощь при отравлениях носит конкретно нормативный регламент по времени и клиническим процедурам. Первая помощь при отравлении установлена в информационной карте потенциально опасного химического и биологического вещества в Российском регистре.

3. Явления данной ступени относятся к чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. Первая ступень по шкале долей в окружающей

человека среде практически не возникает. Статистические данные получаются в результате расчета кумулятивных показателей. Анализ таких показателей методами математической статистики ограничен.

4. Социально-гигиенические явления первой степени нуждаются в дальнейшем совершенствовании используемых показателей, систем мониторинга и причинно-следственных моделей.

5. Для предупреждения и предотвращения явлений такого масштаба действуют системы гражданской обороны и профилактики чрезвычайных ситуаций. Поэтому «основными параметрами, определяющими степень опасности загрязнения окружающей среды и поражения людей, являются: масса, агрегатное состояние и токсичность выбрасываемых веществ, метеорологические условия, рельеф местности в районе аварии, плотность застройки и проживания, наличие мест массового пребывания людей и т. п.» [15, п. 2.1].

6. Прогноз основывается на суммировании явлений природного и техногенного характера и возможного потенцирования человеческим (антропогенным) фактором, в результате которых происходит резкий, т. е. нерегистрируемый рост заболеваемости, не только по обращаемости, но и по вызовам скорой помощи.

Вторая степень с диапазоном встречаемости долей 84–16 %.

1. Диапазон значений применяется в токсикологических экспериментах для установления следующих параметров токсикометрии: острая токсичность DL_{50} (мг/кг) и CL_{50} (мг/м³) с учетом пути поступления, времени экспозиции и вида животного; кумулятивность; клиническая картина острого отравления; наиболее поражаемые органы и системы; дозы (концентрации), обладающие минимальным токсическим действием (пороги действия, их размерность, путь и время введения, вид животных); раздражающее действие (кожа, глаза); кожно-резобитивное действие; сенсibiliзирующее действие; эмбриотропное действие; гонадотропное действие; тератогенное действие; мутагенное действие; канцерогенное действие (человек, животные).

2. При регистрации явлений 2-й степени оцениваются патологически обусловленные закономерности, сводимые к показателям заболеваемости по обращаемости [8, главы 3, 5, 8]. Медицинская помощь человеку при заболеваниях оказывается в соответствии с медико-экономическими стандартами. Единственной неопределенностью можно считать моделирование, к которому прибегает врач для обоснования диагноза, руководствуясь теорией полезности [25, параграф 5.3] данных анамнеза, обследования пациента и биохимических исследований. В дальнейшем поиск полезности тех или иных клинических данных привел к построению методов доказательной медицины, эпидемиологическим исследованиям и скринингу нарушения состояния здоровья.

Однако, за счет того, что в социально-гигиенических исследованиях применяются данные заболеваемости по обращаемости, регистрируемые болезни носят множественный и условно редкий характер. Детализация патологического процесса в интересах диагностики и лечения не совпадает с необходимостью

установления причин ее возникновения. Поэтому показатели нарушения состояния здоровья, выраженные в долях, находятся в основном на 4-й и редко – на 3-й ступени.

3. Приведенные показатели среды обитания и нарушения состояния здоровья могут применяться для установления линейной дозовой зависимости и разработки управленческой социально-экономической модели. Однако, для некоторых показателей, вероятно, нужна верификация данных или пересмотр признаков, обеспечивающих наполнение соответствующих нозологических групп. Можно учитывать сочетанное действие негативных факторов, приводящих к высокой степени эффектов в виде общей заболеваемости по обращаемости.

4. Социально-гигиенические явления второй ступени характеризуются выраженной причинно-следственной закономерностью, в результате чего у одного негативного явления преимущественно одна причина. Это позволяет иметь адресные механизмы решения на основе бюджетного процесса. Для этого показатели здравоохранения должны соответствовать бюджетной классификации России.

5. С учетом выявленных причинно-следственных закономерностей можно установить величину расходов на осуществление мероприятий и определить их социально-экономическую эффективность. Постатейный бюджетный механизм управления позволяет решать социально-экономические проблемы в рамках каждого ведомства или экономической отрасли. Они важны при оценке вреда (ущерба) здоровью и возмещению в судебном порядке. Профилактика этих проблем обеспечивается в схемах территориального планирования и генеральном плане поселения.

6. Прогноз основывается на эффективности методики лечения исходя из токсического поражения организма.

Третья ступень с диапазоном встречаемости долей 16–6 %.

1. Диапазон нелинейной дозовой зависимости и ориентации на ПДК. Проявляются реальная степень загрязнения окружающей среды и ответных неспецифических реакций организма человека. Возможны математико-статистические модели. Для некоторых показателей состояния среды обитания и нарушения здоровья граница ступени 16 % может быть увеличена до 25 % с учетом возможности изучения причинно-следственных закономерностей.

Отсутствие статистически значимого различия между контрольным и опытным воздействием на организм является основанием принятия гигиенических нормативов. Поэтому гигиенические нормативы помимо количественной меры имеют условия их применения: предельно допустимая концентрация для ингредиентов в атмосферном воздухе населенных мест, мг/м³ (максимально разовая для веществ, обладающих рефлексивным действием, и среднесуточная для веществ, обладающих резорбтивным действием); в воде водоемов и водоразводящей сети; допустимые остаточные количества ингредиентов в пище и класс опасности химических веществ и соединений.

2. При регистрации явлений 3-й степени оценивается специфичность экологически обусловленных заболеваний [8, главы 1, 4]. Для описания этиологии и силы фактора применимы математико-статистические методы установления причинно-следственных закономерностей и планирования принципиальных (экологических, инженерных и градостроительных) мероприятий. Для принятия решения создают нулевую гипотезу и ей альтернативную. После анализа статистических данных методами теории вероятности и математической статистики принимается только одна из двух альтернативных гипотез.

3. Между приведенными долями возможны математико-статистические взаимосвязи с применением соответствующих поправок, например Фишера. Приведенные статистические доли заболеваний свидетельствуют о популяционной чувствительности населения и «слабой» составляющей управления на основе общественного здоровья.

4. Социально-гигиенические явления третьей степени характеризуются слабо выраженной причинно-следственной закономерностью. Нелинейность характеризуется тем, что при изучении причинно-следственных закономерностей получается множество слабых или статистически не значимых (и даже обратно пропорциональных) закономерностей. У одного негативного явления может быть несколько причин. Для решения такого рода задач необходим программный подход, в котором предусматривается комплекс мер по различным направлениям, учитывающим нелинейный характер причинно-следственных закономерностей.

5. Здесь, как правило, нет ведущей бюджетной статьи, а решение проблемы возможно по совокупности мероприятий, осуществляемых по различным разделам экономики и институтам общества. Поэтому в программе важно обосновать перечень факторов, в совокупности обеспечивающих максимальный учет причин и экономическую управляемость. Как правило, экономические затраты по отдельным направлениям больше, чем совокупный ожидаемый эффект. Поэтому рассчитанная величина социально-экономической эффективности таких мероприятий низкая. Программный подход в управлении нуждается в территориальном принципе решения социально-экономических проблем, т. е. в пределах муниципального образования, или субъекта Федерации, или природного территориального комплекса.

Здесь необходимы мероприятия по снижению насыщенности зон функционального зонирования населенных пунктов источниками негативного воздействия и корректировка кадастрового деления территории города в сторону преобладания зон рекреации.

6. Прогноз основывается на модели причинно-следственной закономерности, с коэффициентом детерминации не менее 50 %.

Четвертая степень с диапазоном встречаемости долей 6–0,0008 %.

1. Диапазон действия константы необходимой дисгармонии. Показатели нарушения состояния здоровья носят стохастический и многопричинный характер. Математико-статистические модели о причинно-следственных законо-

мерностях не значимы из-за регистрации редких, и в то же время естественных явлений заболеваемости среди населения и социальной дисгармонии в обществе.

Случайный характер изучаемых явлений возникает из-за экологических процессов в окружающей среде, приводящих к спорадической кратности превышения ПДК. В информационной карте потенциально опасного химического и биологического вещества учитываются следующие экологические обстоятельства этих причин: стабильность в абиотических условиях; трансформация в окружающей среде; биологическая диссимилиация ($\text{БПК}_5/\text{ХПК}$) $\times 100\%$; БПК полное; ХПК; острая токсичность для рыб CL_{50} (мг/л); острая токсичность для дафний Магна CL_{50} (мг/л); токсическое воздействие на водоросли CL_{50} (мг/л); ПДК, (ОДУ) рыбохозяйственные, токсическое воздействие на почвенных беспозвоночных CL_{50} (мг/л); выявленные эффекты на модельные экосистемы.

2. При регистрации явлений 4-й степени оценивается специфичность действия внутренних факторов [8, главы 2, 6, 7]. Такая степень свидетельствует об эффективности действующей системы медицинской помощи, естественных процессах снижения или накопления ингредиентов в организме человека. Их комбинация формирует «провокацию» нозологий, приводящую к риску возникновения специфических (наследственных) заболеваний. Риск – это то, что не подлежит прямым измерениям, поэтому здесь возможны только медицинская и гигиеническая профилактика индивидуального образа жизни и среды обитания.

Наиболее полная характеристика риска дана Б. А. Кацнельсоном и Л. И. Приваловой. Риск «есть процесс оценки вероятной распространенности неблагоприятного эффекта для здоровья людей, находящихся в различных условиях экспозиции. Она опирается на результаты предыдущих этапов и, поскольку они связаны с рядом неопределенностей, постольку именно на этапе характеристики (к которой, по сути дела, и сводится конечный итог всей оценки риска) требуется объективное описание этих неопределенностей» [26, с. 8–9]. По их рассмотрению, оценка риска имеет, как минимум, тройное толкование: а) n^k человек в расчете на N^m жителей, при $m \gg k$, экспонированных к веществу A на протяжении всей жизни, умрут от рака; б) риск для человека лежит в диапазоне от n^{k-1} до n^{k+1} смертей на N^m экспонированных; в) суждение в узкой области, например, канцерогенез, распространяется на смежные по характеру действия или ответной реакции. Различные точки зрения имеют право на существование при наличии алгоритма выбора правдоподобных рассуждений.

3. Показатели нарушения состояния здоровья носят стохастический и полиэтиологический характер. При этом математико-статистические модели не значимы из-за регистрации редких, и в то же время естественных явлений заболеваемости и социальной дисгармонии. Важно отметить, что и первичная, и общая заболеваемость по обращаемости распределяются в одном диапазоне критической степени. Для этих показателей нет существенного статистического

различия между принятыми возрастными группами детей и взрослых. Регистрируемые нозологические формы подтверждают действие константы необходимой дисгармонии.

В статье [27, п. 7.6] предлагается классификация уровней риска, обусловленных воздействием химических веществ, загрязняющих окружающую среду, в которой первый диапазон риска относится к закономерностям стабилизирующего отбора (5-я степень).

Второй диапазон в статье [27, п. 7.6.3] рассматривается как индивидуальный риск в течение всей жизни более $1 \cdot 10^{-6}$, но менее $1 \cdot 10^{-4}$, считается соответствующим предельно допустимому риску, т. е. верхней границе приемлемого риска. «Именно на этом уровне установлено большинство зарубежных и рекомендуемых международными организациями гигиенических нормативов для населения в целом (например, для питьевой воды ВОЗ в качестве допустимого риска использует величину $1 \cdot 10^{-5}$, для атмосферного воздуха – $1 \cdot 10^{-4}$). Данные уровни подлежат постоянному контролю. В некоторых случаях при таких уровнях риска могут проводиться дополнительные мероприятия по их снижению». В доступных для математико-статистического анализа данных этот диапазон составляет более $1 \cdot 10^{-40}\%$, но менее $1 \cdot 10^{-20}\%$, что ниже уровня действия константы необходимой дисгармонии (6 %).

Третий диапазон [27, п. 7.6.4] рассматривается как индивидуальный риск в течение всей жизни более $1 \cdot 10^{-4}$, но менее $1 \cdot 10^{-3}$, приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом. Считается, что появление такого риска требует разработки и проведения плановых оздоровительных мероприятий. «Планирование мероприятий по снижению рисков в этом случае должно основываться на результатах более углубленной оценки различных аспектов существующих проблем и установлении степени их приоритетности по отношению к другим гигиеническим, экологическим, социальным и экономическим проблемам на данной территории». В доступных для математико-статистического анализа данных этот диапазон составляет более $1 \cdot 10^{-2}\%$, но менее $1 \cdot 10^{-1}\%$, что ниже уровня действия константы необходимой дисгармонии (6 %).

Четвертый диапазон [27, п. 7.6.5] рассматривается как индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или более $1 \cdot 10^{-3}$, и считается неприемлемым ни для населения, ни для профессиональных групп. «Данный диапазон обозначается как *De manifestis Risk*, и при его достижении необходимо давать рекомендации для лиц, принимающих решения о проведении экстренных оздоровительных мероприятий по снижению риска». В доступных для математико-статистического анализа данных этот диапазон составляет более $1 \cdot 10^{-1}\%$, что ниже уровня действия константы необходимой дисгармонии (6 %).

4. Социально-гигиенические явления четвертой степени характеризуются практически отсутствием причинно-следственных закономерностей между регистрируемыми негативными явлениями и гипотетическими причинами. На стадии строительства создаются системы санитарно-технического обеспечения

и территориального разграничения, а на стадии эксплуатации – постоянный мониторинг. Если инженерные мероприятия научно обоснованы и обеспечивают устойчивое функционирование систем, то природные показатели изменяются, что создает разброс регистрируемых параметров и приводит к превышению установленных нормативов.

5. Несмотря на значительные экономические расходы на эксплуатацию оборудования, производственный надзор и экологический контроль, необходима корректировка хозяйственной деятельности с учетом изменения природных условий. Таким образом, сохраняются приемлемые параметры негативных явлений на уровне не более чем социальной дисгармонии.

6. Прогноз основывается на расчете риска как равновероятного события об отсутствии нарушения состояния здоровья по причине ухудшения среды обитания населения.

Пятая ступень с диапазоном встречаемости долей менее 0,0008 %.

1. Диапазон действия константы стабилизирующего отбора и значений ПДК. Здесь также проявляются ограничения статистического описания. Низкие величины социально-биологических событий в данной ступени определяются, с одной стороны, редкостью проявления законов «естественного отбора» в обществе, а, с другой, наличием экономических регуляторов, снижающих опасные явления ниже эпидемиологического порога.

2. При регистрации явлений 5-й ступени, специфичность по И. В. Давыдовскому не оценивается. К элементам оценки риска относятся понятия, для которых можно применить количественные измерения. Если возможных вариантов ответов более трех (положительно, отрицательно, без изменений), то создание механизмов расчета риска бессмысленно. Механизмы, формирующие стабилизирующий отбор (или риск в понимании токсикологии), носят собирательный характер из экспериментально-токсикологических исследований на подопытных биологических объектах, клинических данных больных стационаров, эпидемиологических поликлинических сведений о населении. Стечение обстоятельств против человека не относится к области изучения теории случайных процессов, этиопатогенетических закономерностей и управления обществом.

3. В руководстве по оценке риска первый диапазон риска [27, п. 7.6.2] рассматривается как индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или меньший $1 \cdot 10^{-6}$, что соответствует одному дополнительному случаю серьезного заболевания или смерти на 1 млн экспонированных лиц, характеризует такие уровни риска, которые воспринимаются всеми людьми как пренебрежимо малые, не отличающиеся от обычных, повседневных рисков (уровень *De minimis*). «Подобные риски не требуют никаких дополнительных мероприятий по их снижению, и их уровни подлежат только периодическому контролю». В доступных для математико-статистического анализа данных этот рубеж $1 \cdot 10^{-4} \%$, находится в пределах действия константы стабилизирующего отбора $8 \cdot 10^{-4} \%$.

4. Социально-гигиенические явления пятого уровня чаще всего не имеют известных причинно-следственных закономерностей. Превышение нормативов носит эпидемиологический характер. Регулируются мерами строгого надзора в соответствии с эпидемической значимостью особо опасных инфекций. Из-за статистической незначимости показатели инфекционной заболеваемости приводятся в абсолютных величинах.

5. Действенными мерами является введение карантина на территории, на продукцию или на общение между людьми. Среди населения делаются прививки и изоляция очагов особо опасных инфекций, вопреки экономическим и экологическим интересам.

6. Одним из важных государственных мероприятий является разработка прогноза инфекционных и вирусных вспышек с учетом эпидемиологической обстановки в очагах и других странах мира. Математический прогноз не имеет смысла, а носит логический характер возможности повторения экологических ситуаций, благоприятных для вспышки.

Ранжирование показателей в порядке убывания числового значения носит механический характер. Рядом или близко стоящие значения долей могут отличаться как величины, но быть тождественны как числа, если имеют одинаковый механизм образования вычисления. Ступени формируют изоэффективные диапазоны, в которых могут быть установлены соответствующие причинно-следственные закономерности и могут быть применены пропорциональные по патологической пораженности или популяционной чувствительности профилактические санитарно-гигиенические или сложные инженерно-технические мероприятия, предусматриваемые в градостроительной деятельности. В настоящее время многообразие причин, складывающихся в пределах одной функциональной зоны, и более сложный спектр ответных реакций организма человека приводит лишь массовой, т. е. дорогой лечебной деятельности. Среда обитания, формируемая только средствами градостроительной деятельности в интересах прибыли, приводит (к пропорциональным) расходам в социальной сфере без должного и явного устойчивого развития общества. Подрываются принципы землеустройства, кадастра и мониторинга на землях населенных пунктов [28].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения № 52-ФЗ, от 30.03.1999 г. (в редакции на 25.06.2012 г.) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
2. Креймер М. А. Экономические задачи территориального планирования и экологическое обоснование судьбы земли // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 3 (19). – С. 78–88.
3. Гиниятов И. А., Ильиных А. Л. Геоинформационное обеспечение мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14). – С. 33–39.
4. Данилин И. М., Иванов С. С. Городские леса и проблема их рекреационного использования // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 2 (15). – С. 74–82.
5. Щукина В. Н., Голякова Ю. Е., Малышкина И.А. Формирование особо охраняемых природных территорий // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 3 (16). – С. 60–65.

6. Креймер М. А. Совершенствование управления природопользованием на основе биогеохимических процессов в экологии // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 2 (15). – С. 97–108.
7. Куликов В. П. Трехмерная модель здоровья. Сантивность и пативность // Здоровье охранение Сибири. – 2000. – № 1. – С. 56–63.
8. Давыдовский И. В. Проблема причинности в медицине (этиология). – М.: Государственное издательство медицинской литературы, 1962. – 176 с.
9. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. РД 52.04.52-85. – Руководящий документ Росгидромета, 1985.
10. Руководство по прогнозу загрязнения воздуха РД 52.04.306-92. – Руководящий документ Росгидромета, 1992.
11. Комплексная оценка риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, передаваемых водным путем. МР 2.1.10. 0031-11. Методические рекомендации Роспотребнадзора, 2011.
12. Система оценки химических веществ на мутагенность для человека: общие принципы, практические рекомендации и дальнейшие разработки / Бочков Н. П., Шрам Р. Я., Кулешов Н. П., Журков В. С. // Генетика. – 1975. – Т. XI. – № 10. – С. 156–169.
13. Ландшафтно-эпидемиологическая характеристика западной части Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса по природно-очаговым инфекциям / Чудинов П. И., Тищенко Г. А., Шайман М. С., Чуловский И. К. и др. // Природно-очаговые инфекции в районах народнохозяйственного освоения Сибири и Дальнего Востока. Труды ОГМИ им. М. И. Калинина. – Омск, 1983. – С. 13–21.
14. Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности. МР 2.1.4.0032-11. Методические рекомендации Роспотребнадзора, 2011.
15. Организация и проведение санитарно-гигиенических мероприятий в зонах химических аварий. МУ 1.1.724-98. Методические указания Роспотребнадзора, 1998.
16. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. РД 52.24.309-2011. Руководящий документ Росгидромета, 2011.
17. Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска. МР 2.1.10.0057-12. Методические рекомендации Роспотребнадзора, 2012.
18. Региональные проблемы здоровья населения России / Отв. ред. В. Д. Беляков. – М.: ВИНТИ, 1993. – 334 с.
19. Клиническая фармакология: учеб. / Под ред. В. Г. Кукеса. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 944 с.
20. Требования к точности контроля промышленных выбросов. Методические указания. РД 52.04.59-85. Руководящий документ Росгидромета. 1985.
21. Давыдов А. А. Системный подход в социологии: законы социальных систем. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 256 с.
22. Давыдов А. А. Константы в социальных системах // Вестник Российской академии наук. – 1993. – Т. 63. – № 8. – С. 733–736.
23. Токсикометрия химических веществ загрязняющих окружающую среду / под общ. ред. А. А. Каспарова и И. В. Саноцкого. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1986. – 426 с.
24. Креймер М. А. Принципы построения региональных нормативов градостроительного проектирования // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 60–76.
25. Ластед Л. Введение в проблему принятия решений в медицине. – пер. с англ. И. М. Быховской, под ред. проф. М. Л. Быховского. – М.: Мир, 1971. – 282 с.

26. Кацнельсон Б. А., Привалова Л. И. «Оценка риска» и гигиеническая регламентация – альтернативы или взаимодополняющие подходы? // Токсикологический вестник. – 1996. – № 4. – С. 5–10.

27. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.1920-04. Руководство Роспотребнадзора, 2004.

28. Креймер М. А. Эффективность применения процедуры ОВОС на территории, где разрабатываются схемы территориального планирования и проводится кадастровая оценка земель // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 3. – С. 98–103.

Получено 21.01.2014

© М. А. Креймер, А. С. Огулов, В. В. Турбинский, 2014