

Б.П. ТКАЧЕВ

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОСИСТЕМ БЕССТОЧНЫХ
ТЕРРИТОРИЙ

УДК 911.2:556.51 (571.1)

ББК 26.82 (253.3)

Т 48

Т 48 Основы организации геосистем бессточных территорий. Монография. Москва: Изд-во «Нобель-Пресс», 2012. – изд. 2-е, допол. и испр.

ISBN 978-5-458-57719-9

В книге изложено представление о функциональных основах организации геосистем на примере бессточных территорий бассейна р. Обь. Это позволило автору рассмотреть проблемы оценки водных ресурсов поверхностных вод в условиях равнинного рельефа, недостаточного увлажнения, широкого распространения замкнутых бессточных понижений и значительной антропогенной трансформации на принципиально иной – функциональной основе.

Книга дает представление о неразрывности естественно-географической и общественно-географической ветвей единой науки, что, по-мнению автора, способствует повороту географии к совместному изучению механизмов функционирования и взаимодействия природных, природно-технических, социально-экономических систем.

Монография рассчитана на географов, гидрологов, природопользователей, специалистов, занимающихся охраной водных и других природных ресурсов юга Западной Сибири.

УДК 911.2:556.51 (571.1)

ББК 26.82 (253.3)

Ответственный редактор

Доктор географических наук, проф. А.М. Малолетко (ТГУ)

Рецензенты:

Доктор географических наук, глав. науч. сотр. В.И. Булатов (ИБЭП СО РАН),

Доктор географических наук, проф. В.М. Калинин (Тюм ГУ),

Доктор сельскохозяйственных наук, проф. В.И. Шадурский (ИГПИ)

ISBN 978-5-458-57719-9

© Ткачев Б.П.

ПРЕДИСЛОВИЕ

На повестку дня в наступившем столетии встает проблема упорядочения отношений человека с окружающей средой. Это задача номер один современной науки, в том числе и географии. Её сейчас можно сравнить с математикой (без теории нуля и иррациональностей), химией (без периодического закона), физикой, опирающейся только на классические законы Ньютона. В физической географии только формируется понимание об уровнях размерности, обусловленных, прежде всего, масштабом (геометрией) и особенностями функционирования. Наступает время, когда ландшафтоведение займет равное место в ряду других географических наук.

Земная поверхность представляет собой многоликий ресурс, каждая сторона которого имеет свою оценку в зависимости от интересов тех, кто предъявляет на нее спрос. Поиск оптимального соотношения различных типов земель уже давно занимал умы ученых и практиков, но в целом проблема землепользования, как проблема комплексная, ставится не только в сельскохозяйственной, но и в географической науке. Ее решение состоит не только в поиске общих закономерностей, но и в непрерывном выявлении индивидуальных свойств и особенностей земельных выделов, и их функциональной роли в более крупных выделах географической оболочки.

Такая работа, конечно, должна проводиться специалистами различных наук. К сожалению, географы все еще довольно далеки от этих проблем. Вопросы оптимизации землепользования решаются на отраслевом уровне, и поэтому отраслевые разработки чаще всего страдают односторонностью, и нередко вступают в противоречие с проблемами и интересами общего характера. Неизбежным следствием этого являются потери, которые несут общество и природа.

Экологическая обстановка в мире заставляет думать о том, что многие естественные процессы, имеющие важную средообразующую роль, например, формирование поверхностного и подземного стока, местного климата могут протекать в благоприятном направлении только при условии сохранения значительных по площади участков с естественными условиями. Минимизация ущерба от антропогенного воздействия на природу невозможна без создания соответствующей системы управления землей. Взаимосвязь хозяйственного использования земель с их средообразующей ролью представляет собой в высшей степени сложную экономическую, социальную, правовую и культурную проблему. Современная наука и практика только подошли к ее решению. В этой связи изучение пространственных структур, уровней организации географических комплексов и систем является одним из самых перспективных направлений теоретического и прикладного исследования в географии.

В настоящее время трудно однозначно провести границу между физической и социально-экономической географией. Объект исследования един - окружающий ландшафт. Н.Н. Колосовский и И.В. Комар, опираясь на это учение, разработали исходные основы для формирования общей (междисциплинарной) географии, которая не заменяет ни физической, ни экономической и социальной географии (Кузнецов П.С., 1987). Более того, только на основе глубокого и точного раскрытия ими специфических свойств соответствующих предметов создаются необходимые условия для развития общей географии, значимой при решении проблем преобразования природы. С формированием и развитием общей географии весь системный комплекс географических наук приобретает практическую направленность, что неизбежно будет способствовать его ускоренному развитию. Ландшафтоведение как никакая другая наука способно занять место общегеографической науки.

Ландшафтное направление на достигнутом уровне развития науки следует оценивать в качестве одного из базовых при решении проблем регионального природопользования. Именно ландшафты, а не слагающие их компоненты, являются сферой размещения объектов антропогенного воздействия. Применение техники, не отвечающей специфике территории, приводит в большинстве случаев к их коренному преобразованию с переходом порогов устойчивости компонентной структуры, к утрате структурных эталонных свойств и функций. Происходит замещение естественных ландшафтов антропогенными. При решении проблем природопользования ландшафтное направление может быть использовано при класси-

фикации и картографировании ландшафтов, в учении об антропогенных ландшафтах и геотехнических системах, в прикладных (производственных) вопросах. С учетом интегральных свойств ландшафтных комплексов, значительной универсальности ландшафтной информации и многоцелевого ее назначения применение становится насущной задачей (Природопользование..., 1996).

В основе работы лежат результаты многолетнего (с 1985 г.) комплексного географического и гидрологического изучения естественных, природно-антропогенных и геотехнических систем юга Тюменской, Омской и Новосибирской областей. Автором обобщены значительные массивы литературных, ведомственных фондовых материалов, экспедиционные наблюдения кафедры гидрологии Томского госуниверситета и кафедры географии ИГПИ.

Автор считает своим приятным долгом выразить признательность своим учителям Д.А. Буракову и В.А. Земцову, а также В.И. Булатову под влиянием которых формировались его взгляды. Очень ценными были советы и замечания А.М. Малолетко, В.И. Шадурского, В.М. Калинина, В.В. Козина, В.В. Хахалкина, Л.В. Губановой.

ВВЕДЕНИЕ

Впервые в качестве самостоятельного объекта ландшафтно-гидрологического и ландшафтно-экологического изучения представлена бессточная область юга Западной Сибири, которая характеризуется сочетанием природных, техногенных, социальных и исторических особенностей, создающих специфическую природную и хозяйственную организацию территории. Подчеркивая ресурсные функции ландшафта, часто забывают о том, что ландшафт используется в качестве среды обитания человека.

В данной работе для обозначения бессточных областей используется как синоним термин «бессточные площади», имеющий иной смысл. Бессточная площадь - территория внутри водосбора реки или озера, с которой нет поступления воды в форме поверхностного стока. Бессточные площади наиболее распространены в пределах водосборов равнинных рек засушливых областей, характеризующихся плоским рельефом с большим числом блюдцеобразных понижений. Вода собирается на бессточных площадях и расходуется, главным образом, на испарение и частично на питание подземных вод. Бессточная площадь может меняться по величине в зависимости от водности года. В многоводные годы она сокращается, а в маловодные – увеличивается (Гидрологический словарь, 1978).

Идея пространственного анализа бессточных площадей имеет под собой реальную, объективную основу: непрерывно происходящие количественные или качественные изменения элементов и их связей. Накопление и использование ландшафтной информации (ЛИ) в учении о среде в староосвоенных районах можно рассматривать как важное звено комплексных исследований.

Предметом предлагаемого исследования являются функциональные основы территориальной организации бессточных площадей бассейнов и направления рационального природопользования в регионе. Рассматривается комплекс методов получения знаний о пространственной структуре, функционировании бессточных площадей и создание на этой основе научно обоснованной схемы организации природопользования территории.

Методической основой работы являются географо-гидрологический и картографический методы.

Традиционные гидрологические расчеты для бессточных площадей обычно неточны. Поэтому в теоретическом плане актуальность темы определяется необходимостью совершенствования методов оценки стока при отсутствии данных наблюдений. Интенсивно развивающиеся методы математического моделирования призваны увеличить возможности гидрологических расчетов и прогнозов. В гидрологических исследованиях необходимо использовать математическое моделирование в сочетании с ландшафтной информацией или ландшафтным подходом в гидрологии.

Отсутствие данных систематических наблюдений за расходами воды и активная хозяйственная деятельность на водосборах (используется до 90 % площадей) определяют трудности в оценке распределения стока во времени и по территории. Слабое развитие гидрографической сети приводит к тому, что бассейн превращается из пространственного образования в функциональное (пространственно-временное). Организация ландшафта бессточных площадей определяется изменчивостью ландшафтно-гидрологических комплексов (ЛГК). В результате появляется возможность более четкой ландшафтной дифференциации, основанной на количественных показателях дренированности и стока.

Природное, историческое и социально-экономическое развитие бессточных территорий определяется (тесно связано) с организацией. Структура природных и селитебных ландшафтов, геотехнических систем, гидросети и полей загрязнения подчеркивает своеобразное состояние бессточных площадей юга Западной Сибири. Поэтому и стратегия хозяйственного развития региона должна опираться не на изменение сложившейся структуры, а на оптимизацию функционирования систем природы, поселений и хозяйства в бассейнах рек и озер.

В современной практике оценок воздействия на окружающую среду (ОВОС) территория юга Западной Сибири анализируется реже, чем территория севера. Однако большая доля проживающих, промышленный и сельскохозяйственный потенциал юга позволяют ставить вопрос об актуальности унификации методик с учетом специфики бессточных площадей. Примером подобного рода является разработанная нами методика оценки устойчивости

ландшафтных систем на примере нефтегазовых месторождений Западной Сибири. С 1992 г. целый ряд ОВОС нефтегазовых месторождений использовали эту методику. Разработанная экспресс-методика позволяет быстро и на основании расчета оценивать устойчивость геосистем на различных уровнях организации и в различных физико-географических условиях.

На основе пространственного подхода была оценена организация (устойчивость и изменчивость) ландшафта бессточных площадей, проведена характеристика уровней организации региональной среды Западной Сибири. Представлена методика использования ландшафтной информации в гидрологии, применяемая для бессточных площадей юга Западной Сибири. Разработана методика ландшафтно-гидрологического районирования и рекомендации по оценке действующих площадей малых водосборов на ландшафтной основе.

Предложено рассмотрение бассейнового принципа организации территории в двух основных аспектах: пространственном и функциональном. В бессточных территориях бассейн из пространственного образования превращается в функциональное (пространственно-временное). Получает дальнейшее развитие, разработанный В.Б. Сочавой (1978), Н.Л. Берущавили (1986), В.С. Преображенским (1988) и другими авторами, тезис о генетическом единстве функций и пространственной структуры ПТК (функциональная трактовка пространственной дифференциации).

Нами составлены крупномасштабные ландшафтные, ландшафтно-гидрологические и ландшафтно-экологические карты различных участков Западной Сибири с характерными показателями организации территории. Для различных местообитаний Западной Сибири на основе бассейнового принципа рассчитаны количественные величины устойчивости и изменчивости естественных и геотехнических систем, агроландшафтов в целях оптимизации природопользования бессточных площадей бассейна р. Обь.

Анализ функционирования осуществлялся по нескольким направлениям: анализ стока и продуктивности ландшафтов, оценки экологических критериев допустимой нагрузки и вмещающей емкости поселений.

ГЛАВА 1. ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОСИСТЕМ

Информация существовала всегда на картах, но исследователи не всегда умели «прочитать» ее. Диалектика отношений между картографическими образами и информацией такова, что, несмотря на отсутствие однозначного соответствия между ними, их восприятие обладает определенной стабильностью (Берлянт А.М., 1996). Ландшафтные карты всегда были и на долгое время останутся самым распространенным и наиболее эффективным средством обобщения и исследования. Однако достижения картографии и гидрологии настоятельно требуют их применения в смежных разделах ландшафтоведения.

Особенно большое значение имеет создание карт структуры и динамики природных, природно-антропогенных и антропогенных подсистем речных бассейнов. Картографическое представление о географических территориях, на которых проявляются специфические черты функционирования речных бассейнов, их экологический потенциал и степень их преобразования человеком, позволяет воссоздать объективную картину состояния этих важнейших звеньев биосферы. Такая информация играет большую роль не только в оценке экологического потенциала речных бассейнов в прошлом и настоящем, но она также существенна для предсказания изменений в биосфере в последующие десятилетия.

Понятия способа, формы или типа пространственной организации являются производными от основных географических элементов (местоположение, расстояние, направление, распространенность или протяженность и последовательность). Основными способами считаются условные знаки, образующие рисунок, состоящие из линий и площадей.

Современные исследователи уделяют внимание в основном знаковым свойствам карты, игнорируя её образный характер, забывая, что карта - это образно-знаковая модель действительности. Именно образность является главным отличием карты от других источников информации. В настоящее время доказано существование двух картографических образов. Первый образ создается в представлении картографа и воплощается в карте, второй - формируется у потребителя при работе с картой. Факт существования двух образов действительно-

сти является доказательством наличия двух методов. Задача первого - создание карт, задача второго - их использование. Органическая и нерасторжимая связь обоих методов так же объективна, как связь и взаимная обусловленность двух образов действительности.

Картографический образ (КО) - это пространственная комбинация (композиция) картографических знаков, воспринимаемая читателем карты или распознающим устройством. Всякий КО имеет: 1) пространственную знаковую структуру (систему); 2) рисунок, обладающий различными свойствами. Возникновение КО в сознании читателя карты неотделимо от его познавательной деятельности. КО - мысленный конструкт.

Картографический метод исследования - это метод использования карт для познания отраженных на них явлений. Познание включает получение по картам качественных сведений и количественных характеристик явлений и процессов, изучение взаимосвязей в системах, их динамики и эволюции во времени и пространстве, установление тенденций развития и прогноз будущих состояний систем (А.М. Берлянт, 1986).

Количество информации, полученной читателем (устройством) с карты, равно порядку и числу воспринимаемых систем КО этого объекта. Сравнивая карты в отношении информативности, неверно говорить о более или менее информативном изображении вообще. Карта может быть информативна с точки зрения одного объекта и мало информативной относительно других.

Способ графической передачи тематического содержания описывается понятием «картографическая информация» (КИ). А.М. Берлянтом (1996) предлагается взамен господствующей в информатике двучленной формулы: «картографический знак - информация», ввести трехчленную формулу: «картографический знак - картографический образ - картографическая информация». Конечно, понятие КИ можно употреблять в разных трактовках, но об оценке ее количества речь идет лишь в последние два десятилетия. Совершенствование картографических моделей ландшафтов повышает их информационную емкость. Это осуществляется в двух направлениях: 1) повышение емкости единичной карты; 2) повышение информативности ландшафтной картографической модели, когда на базе так называемой общенаучной карты создаются прикладные. Второе направление выбрано нами в работе основным.

Географы, геологи, почвоведы и другие специалисты в области наук о Земле обычно подчеркивают, что форма, морфология геосистемы непосредственно связаны с ее генезисом. Структура графического образа отражает качественные и количественные характеристики объекта. Она рассматривалась рядом исследователей (Асланикашвили А.Ф., 1974; Викторов А.С., 1986; Ласточкин А.Н., 1987; Поздняков А.М., Черванев И.Г., 1990; Степанов И.Н., 1991; Берлянт А.М., 1986, 1996; Douglas D.N., 1986; Burt T.P., 1988; Carter J.R., 1988; Jenson S.K., Domingue J.Q., 1988 и др.). Однако до настоящего времени сказывается негативная роль пренебрежения международным опытом применения методов топографии в ландшафтных исследованиях. Накопление и использование КИ в учении о среде (особенно в староосвоенных районах) можно рассматривать как обязательное направление ландшафтных исследований.

БЕССТОЧНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Большая часть поверхности суши (78 %) имеет общий уклон по направлению к морям и океанам. Реки этой периферийной области суши дают сток в Мировой океан. Меньшая часть поверхности суши (22 %) или 30 млн. км² является областью внутреннего стока и имеет уклон внутрь материков, в замкнутые котловины. Наиболее значительны Каспийско-Азиатская, Северо-Африканская, Австралийская и Северо-Американская бессточные области. Поверхностные и подземные воды этих областей стекают и обычно аккумулируются в озерах, испаряются с их поверхности и попадают в Мировой океан только в потоке водяных паров. Водный баланс бессточных областей земного шара $E = X$, где E – испарение, X – осадки (соответственно по 300 мм или по 9 тыс. куб. км) (Богословский Б.Б. и др., 1984).

Каждый водный объект на поверхности суши имеет свою область питания, или водосбор, представляющий собой часть земной поверхности и толщу почв и горных пород, откуда вода поступает к водному объекту. У любого водного объекта существует поверхностный и подземный водосборы. Они не всегда совпадают, особенно у малых водосборов. Однако в гид-

рологических расчетах за площадь водосбора часто принимают размер только поверхностного водосбора из-за отсутствия необходимых данных для определения подземного. В результате этого могут возникать существенные погрешности при расчетах гидрологических характеристик, в основном для малых водосборов. Иногда не вся площадь водосбора дает сток в водный объект. Это происходит в случае, когда на поверхности водосбора имеются замкнутые понижения (котловины, западины, бессточные озера), которые аккумулируют стекающие воды, а затем тратят их в основном на испарение. Бессточные области характерны для районов со слабопересеченным рельефом, в засушливом климате, например, в равнинных районах юга Западной Сибири. (Богословский Б.Б. и др. , 1984).

В работе М. Рош (1971) также приводится типизация бессточных бассейнов, основанная на разнице между поверхностным и подземным водосборами. Согласно такой типизации любой малый водосбор относится к бессточной области.

Гидрологический словарь (1978) характеризует следующие бессточные объекты:

1) бессточная область - область внутриматерикового стока, лишенная связи через водные системы с океаном. Реки бессточных областей впадают в моря и озера, не связанные с Мировым океаном, или теряются в засушливых зонах. Таким образом, бессточные области оторваны от Мирового океана. Бессточные области не имеют функциональных границ. Например, большой Кавказский хребет, западная часть которого относится к области питания Атлантического океана (сточная), а восточная - к области питания Каспия (внутреннего стока) – бессточная;

2) бессточная площадь - территория не связанная с Мировым океаном и имеющая функциональные границы;

3) бессточный бассейн - бассейн реки или озера, расположенный в пределах бессточной области;

4) временный водоток - водный объект, пересыхающий или промерзающий в какой либо из сезонов года;

5) бессточные озера - озера, не имеющие сброса воды в форме вытекающих из них водотоков или путем подземного отвода воды в соседние водосборы. Бессточными считаются все озера, не имеющие поверхностного стока, за исключением случаев явно выраженных признаков подземного водоотвода. Поступающая в бессточные озера вода расходуется на испарение. Они наиболее многочисленны в бессточных областях и в областях сплошного распространения мерзлых пород.

Доказательством близости физических процессов стока вод аридных и северных областей является расположение бессточных озер и временных водотоков, как в бессточных, так и в мерзлотных областях.

Таким образом, в словаре термин «бессточность» имеет несколько основных трактовок:

1) отсутствие связи с Мировым океаном;

2) отсутствие поступления воды в форме поверхностного стока (площадь нулевого стока А.Г. Курдов (1957) переименовал в площадь ежегодного пересыхания или промерзания рек, подчеркивая функциональный смысл параметра);

3) расположение в пределах бессточного бассейна;

4) отсутствие стока воды в водоприемник;

5) отсутствие вытекающих водотоков или подземного отвода воды.

Многоплановость этих трактовок бессточности можно свести к следующему:

1) общегеографическая (пространственная) трактовка - позволяет говорить об отсутствии единства Мирового водного пространства (1 и 3 трактовки);

2) гидрологическая (функциональная) - объясняет механизм отсутствия стока, отвода поверхностных или подземных вод (2, 4 и 5 трактовки).

Именно функциональная трактовка нашла широкое применение в гидрологических расчетах и прогнозах при характеристике бессточных площадей бассейнов.

Однако существует и множество спорных мнений. М. Рош (1971) считает, что примером полностью бессточной области может служить бассейн оз. Чад, хотя при такой большой поверхности дренажа, как это озеро, понятие «бессточности» уже теряет своё значение – оз. Чад играет роль внутреннего моря. При таком подходе бассейны Каспийского, Аральского и многих других морей-озёр тоже нельзя считать бессточными.

Географические (климатические, геолого-геоморфологические, почвенно-растительные) условия юга Западной Сибири позволяют отнести этот регион к пограничному рубежу - бореальному экотону между северными и аридными областями. Специфика бореального экотона проявляется в наличии черт аридности (бессточность и др.) и северности (мерзлотность и др.).

На территории Западной Сибири систематически пересыхают реки в районах, где величина минимального 30-дневного стока не превышает 0,5 л/сек. км². Только в юго-восточной части равнины наблюдается пересыхание части рек с площадью бассейна, равной в среднем 200 км² при обводнённости территории до 3 л/сек. км². В Северном Казахстане постоянно пересыхают реки с площадью бассейна около 900 - 1000 км². Далее к югу эта величина возрастает до 10000 км² (Владимиров А.В., 1970).

Существование огромных бессточных территорий в пределах Прииртышья и Приишимья объясняется тем, что долины крупных рек Тобола, Ишима расположены в древних ложбинах стока, при этом до 90% стока проходит весной. В результате долины рек глубоко, на 50 - 60 м, врезаются в денудационные равнины, не дренируя их. Ландшафты Туринской, Ишимской и Приомской равнин имеют специфическую структуру и функционирование, подчиненные характеру увлажнения, особенностям местного стока, дренированности и количеству водных ресурсов. Влияние этих факторов многозначно. В годы малой и средней водности бассейны с бессточными площадями испытывают недостаток вод и затопляются в многоводные годы. Наиболее общим критерием дифференциации региона (юга Западной Сибири) следует считать изменение соотношения тепла и влаги с севера на юг, когда в полосе шириной 300 км (от 54° 34' с.ш. до 57° 20' с.ш.) по меридиану г. Ишима сменяется ряд природных зон: степь с недостаточным увлажнением, южная, центральная и северная лесостепь с достаточным увлажнением и подтайга с избыточным. На Русской равнине для подобной смены необходимо не 300, а 900 км (от Харькова до Ярославля).

Врез крупных речных долин осложнил геохимическую зональность Западной Сибири. Для бессточных равнин далеко на севере (до 56 - 58° с. ш.) характерна щелочная среда, что определяет облик современной лесостепи. Контрастность лесостепи усиливается интенсивным хозяйственным использованием земель, лесов, водоемов. Именно разнообразие, изменчивость лесостепи определили ее устойчивость по сравнению с соседними зонами тайги и степи.

Бессточность юга Западной Сибири объясняется не засушливостью, а континентальностью и северностью территории. Этот, специфичный на первый взгляд вывод имеет четкое научное объяснение. Наличие озерно-западинной сети на юге равнины связывают в основном с процессами оттаивания мерзлотных таликов и с суффозией. История формирования рельефа и растительности становится определяющим условием развития современной лесостепи.

Мерзлотность. Помимо ледяных бессточных областей (Антарктическая и Гренландская), существуют огромные территории с вечной мерзлотой, обладающие специфичным водным режимом. На юге Западной Сибири только область распространения сезонно-мерзлых горных пород занимает значительные площади, а реликтовые мерзлые горные породы встречаются лишь островами. Однако практика освоения региона убедительно показывает невозможность механического перенесения опыта хозяйствования, накопленного в ЕТР.

В результате термического оптимума в голоцене юг Западной Сибири находится в настоящее время вне области вечной мерзлоты, а в эпохи похолоданий плейстоцена южная граница вечной мерзлоты перемещалась до 52 - 54° с.ш. (Галичинский Д.А., 1986). Доказательств климатических ритмов более чем достаточно. Автором на Ишимской равнине неоднократно описаны почвенные разрезы, где вскрыто чередование мерзлых и немерзлотных погребенных горизонтов (55 - 56° с.ш.). Это согласуется с данными В.В. Баулина, В.Т. Трофимова (1977), которые проводят южную границу потенциально возможного образования многолетнемерзлых пород по линии Свердловск-Ишим-Новосибирск (Инженерная геология СССР, 1976).

Наиболее распространены мерзлые горизонты в займищах озер и болот лесостепи, где переувлажнение способствует образованию мерзлотных толщ. Орошаемое земледелие приводит к понижению среднегодовой температуры поливных земель примерно на 1° .

На юге Западной Сибири формируется наиболее глубокий слой сезонного промерзания, что связано, в первую очередь, с уменьшением количества снега и понижением среднегодовых температур пород до $2 - 3^{\circ}$. Это негативно сказывается на теплообеспеченности и биопродуктивности сельскохозяйственных земель. При движении по одной широте с запада на восток температура воздуха постепенно понижается ($1,3^{\circ}$ в Тюмени и 0° в Новосибирске). Таким образом, лесостепь и степь можно рассматривать как зону с положительными средне-многолетними температурами, периодически опускающимися ниже 0° .

Второе важное условие – это большая глубина сезонного промерзания, когда талые снеговые воды стекают в период половодья по мерзлому водоупору (80 - 100% годового стока). Таким образом, мерзлотность как одно из определяющих условий северности территории, объясняет физическую основу бессточности и распространение бессточных областей на севере Азиатского континента. Площадь самого большого Центрально-Азиатского бессточного бассейна - 2,4 млн. км². В пределах Прииртышья и Пришимья проходит северная граница этой огромной бессточной области. Сумма бессточных площадей бассейна р. Иртыш у г. Ханты-Мансийска составляет 520 тыс. км², из них 146 тыс. км² приходится на долю России (рис. 1).



Рис. 1. Бессточные площади бассейна р. Обь

Сходство физических процессов наиболее ярко проявляется в расположении пересыхающих озер и временных водотоков аридных стран, и в мерзлотных областях Арктических пустынь подчеркивается рисунком ландшафта. Термин «пустыня» выполняет функцию среднего образа и его можно одинаково применить в обоих случаях.

Условий достижения целостности среды настолько много, что гармоничная целостность практически недостижима. Необходимостью и реальностью становится компромисс (Лексин В.Н., Андреева Е.Н., 1993).