

УДК 551.34

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЙМЕННЫХ ТАЛИКОВ

© 2014 г. В.М. Михайлов

*Северо-Восточная научно-исследовательская мерзлотная станция
Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН*

Поступила в редакцию 11.09.2011 г.

При региональных оценках мерзлотных и гидрогеологических особенностей территорий любого ранга необходимо учитывать обилие пойменных таликов, которые при широком распространении сосредоточивают подавляющую долю подземного стока и становятся ведущим фактором прерывистости криолитозоны. Ранее для этого использовались только непосредственные данные, фрагментарность которых обусловила различие мнений о закономерностях территориального распространения талых зон в речных долинах.

Поскольку конвективный теплообмен с таликами сильно охлаждает речные воды, подобные закономерности можно в принципе выявить, сравнивая температуры воды – при обязательном учете климатических условий и водности рек. Для этого разработан комплексный критерий: приведенная температура воды. С использованием обширной гидрометеорологической информации показано, что северо-восток Азии выделяется наиболее широким распространением пойменных таликов; с этим выводом согласуются сведения из геоботанической литературы. Подтверждена связь таликов с ветвящимися реками, что существенно расширяет возможность территориальных обобщений и повышает их объективность.

Введение. Теснейшая взаимосвязь гидрогеологического и мерзлотного режимов речных долин общепризнанна. Особенно ярко она проявляется в пойменных таликах, протягивающихся на десятки и сотни километров. Такие талики формируются вследствие конвективного теплообмена речных вод с горными породами, обусловленного чрезвычайно интенсивным “встречным” водообменом, при котором на каждом небольшом отрезке долины одновременно происходят как инфильтрация речных вод в аллювий, так и поступление в русло грунтовых вод. Этот процесс развивается благодаря специфическому строению аллювия: существованию в нем предпочтительных путей фильтрации, сложенных почти исключительно гравийно-галечным материалом без мелкозернистого заполнителя [11].

При широком распространении пойменных таликов, что характерно, в частности, для северо-востока Азии, они играют выдающуюся роль в формировании гидрогеологического и гидрологического режима территории, сосредоточивая подавляющую долю подземного стока и приобретая большое значение в формировании речного стока. Прерывистость криолитозоны в суровых климатических условиях региона (далее для

краткости “Северо-Восток”) обусловлена почти исключительно подобными таликами, в сумме занимающими многие тысячи квадратных километров [10].

Очевидно, что в целом ряде гидрогеологических, мерзлотных и гидрологических аспектов региональные обобщения невозможны без учета обилия пойменных таликов. Имеющиеся на этот счет суждения немногочисленны и противоречивы. Причина заключается в ограниченности традиционных подходов, опирающихся преимущественно на непосредственные сведения о мерзлотно-гидрогеологических условиях долин. Такие данные, полученные в основном при разработке россыпных месторождений, неизбежно носят фрагментарный характер.

В настоящей работе распространение пойменных таликов оценивается при помощи объективного количественного критерия, для расчета которого использована стандартная гидрометеорологическая информация, отличающаяся намного большей полнотой и относительно равномерным территориальным распределением. Сделанные выводы подтверждаются анализом сведений из геоботанической литературы.

Состояние проблемы. Наиболее масштабные территориальные оценки принадлежат И.А. Некрасову [16, 17]. В монографии [16] обилие пойменных таликов в горных областях востока нашей страны оценивается по пятибалльной шкале следующим образом (с. 168):

<i>Момско-Черская</i>	4
<i>Яно-Оймяконская</i>	3
<i>Колымская</i>	3
<i>Верхоянская</i>	4
<i>Юдомо-Майская</i>	3
<i>Магаданская</i>	2
<i>Джугдзурская</i>	2
<i>Алдано-Учуро-Становая</i>	4
<i>Прибайкальско-Становая</i>	3
<i>Забайкальская</i>	2

В данном диапазоне 2 балла означают, что пойменные талики встречаются очень редко; 3 – редко; 4 – часто.

Из этих оценок наибольшие сомнения вызывают низкие баллы, полученные Магаданской и Колымской областями. В отношении сравнительно хорошо изученных районов бассейна Верхней Колымы и сопредельных с ним – р. Индигирка в литературе не раз высказывались суждения об исключительном обилии пойменных таликов. Еще в 1946 г. Н.В. Губкин писал, что “подрусловые потоки чрезвычайно широко распространены в Колымо-Индигирском крае” [4, с. 24]. Как видно из текста статьи, речь на самом деле идет о потоках грунтовых вод, захватывающих всю пойму: “ширина подрусловых таликов отвечает примерно новейшей пойме долины” (с. 22). В работе А.А. Зеленкевича [5] говорится даже о *зоне* с абсолютными отметками от 600 до 900 м, где “...подрусловые талики (опять-таки пойменные. – В.М.), как правило, характеризуются сплошным распространением” (с. 202). Это утверждение относится уже ко всей административной территории Магаданской области (включавшей Чукотский АО). Выводы этих авторов другими исследователями сомнению не подвергались.

С ними согласуются также и геоботанические данные (поскольку чозениевые и тополево-чозениевые древостои служат общепризнанным индикатором пойменных таликов). По сведениям А.Т. Реутт [23], “...едва ли не самая удивительная черта растительного покрова Севера Дальнего Востока ... – это долинные реликтовые чозениево-тополевые леса. ... По всему бассейну Колымы и Охотскому побережью (которое примерно соответствует “Магаданской области” И.А. Некрасова. – В.М.) ... леса из тополя и чозении

встречаются постоянно в поймах рек и образуют высокоствольные густые насаждения...” (с. 261).

В работе [17] приведенные выше балльные оценки не только не уточняются, несмотря на появление новых данных, но даже не повторяются: “водородные (подводно-тепловые) талики, в особенности их подвиды: подозерные, подрусловые и пойменные талики, широко развиты по всей территории Восточной Сибири” (с. 53). Содержание этой фразы трудно понимать иначе как утверждение, что каждая из перечисленных категорий водородных таликов пользуется одинаково широким распространением почти на всей огромной территории нашей страны, лежащей к востоку от Енисея (в книге не рассматриваются лишь Камчатка и Приморье).

По мнению П.Ф. Швецова [27], пойменные талики распространены на этой территории крайне неравномерно. Выделенные автором забайкальская и сходная с ней приамурская “горнодолинные геокриологические формации” характеризуются следующим образом: “Преобладающая часть всей площади районов и областей с беспрестанно мерзлыми породами падает на днища долин и падей” (с. 88). И далее там же: “Колымская горнодолинная геокриологическая формация характеризуется совсем иной закономерностью... самой высокой температурой породы, малой мощностью и большой прерывистостью многолетней криолитозоны характеризуются днища горных долин...”.

В издании “Геокриология СССР” ([2] и другие тома данной серии) описание мерзлотно-геологических условий дается на двух уровнях: во-первых, для обширных провинций криолитозоны, соответствующих каждому из томов; во-вторых, отдельно для каждого из таксонов низшего ранга (регионов). Сравнительный анализ в рассматриваемом аспекте отсутствует на обоих уровнях, а собственное цельное представление из приведенных региональных характеристик составить невозможно, в том числе и по той причине, что эти характеристики принадлежат разным авторам.

Как видно из приведенного краткого обзора, состояние проблемы нельзя считать удовлетворительным. Это объясняется рядом причин, прежде всего недостаточной и крайне неравномерной изученностью криолитозоны – при том, что возможность использования дополнительных сведений сильно ограничена. Давно известно отсутствие связи между распространением пойменных таликов и климатическими условиями; то же справедливо и в отношении большинства других

факторов природной среды, отражаемых на топографических и тематических картах.

Положение могло бы быть улучшено с использованием геоботанической информации, способной заметно расширить территориальный охват за счет ряда районов, не изученных в геоэкологическом отношении, и таким образом повысить обоснованность оценок. Но по-настоящему существенный прогресс возможен только на основе анализа факторов, определяющих формирование пойменных таликов, и воздействия этих факторов на другие компоненты природных комплексов речных долин.

В результате предыдущих исследований было не только установлено, что подобные талики формируются вследствие конвективного теплообмена между реками и аллювиальными отложениями, но и разработаны подробные методы расчетов тепловых потоков. На этой основе были получены количественные оценки распространения таликов в крупных речных системах путем моделирования термического режима речных вод [9]. Но необходимость использования больших объемов разноплановой информации, а также неоднородность большинства речных бассейнов в отношении используемых в расчетах характеристик сильно ограничивают возможность применения данного метода. Для более широких обобщений необходима разработка других подходов.

Теория и методы. Поскольку конвективный теплообмен с горными породами существенно понижает температуру речных вод, на качественном уровне обилие пойменных таликов можно, в принципе, оценить с использованием гидрологических данных. Но температура воды в реках сильно зависит от климатических условий, поэтому для корректного сопоставления термического режима двух произвольно взятых рек необходимо прежде всего учесть влияние всего комплекса метеорологических характеристик. Для этого хорошо подходит величина, численно близкая к равновесной температуре воды (T_e), которая первоначально была введена для характеристики поверхностного слоя в водоемах [30].

По определению авторов, равновесная температура – это такая температура водной поверхности, при которой средняя интенсивность ее теплообмена с атмосферой (q_s) равна нулю. В дальнейшем данная характеристика стала широко применяться в зарубежных исследованиях, в том числе для расчетов термического режима рек, приобретая уже универсальное содержание в том смысле, что отклонение от нее действительной температуры воды рассматривается как некая аномалия, что в

принципе неверно. С некоторыми поправками T_e можно применять для оценок температуры воды в мелких водоемах и в поверхностных слоях глубоких озер и водохранилищ [8]. Что касается температуры речных вод (T), то она может быть близка к T_e только при выполнении целого ряда условий: 1) отсутствие конвективного теплообмена с горными породами; 2) значительное удаление от устьев сколько-нибудь крупных притоков; 3) отсутствие рассредоточенного бокового питания; 4) взаимная компенсация тепла, выделяющегося вследствие диссипации механической энергии потока (q_{diss}), и кондуктивного теплообмена через дно (q_{cond}).

По отношению к рекам корректнее рассматривать потенциальную температуру, T_p , определяемую условием $q_s + q_{diss} + q_{cond} = 0$ [8]. Для водотоков средних и высоких порядков (начиная с четвертого, по системе Хортон–Штралера) термическое влияние рассредоточенного питания пренебрежимо мало [14], и при отсутствии конвективного теплообмена T_p представляет собой верхний предел, к которому стремится температура воды в промежутках между узлами слияния. Эта величина учитывает воздействие на термический режим рек всех повсеместно действующих факторов и, будучи рассчитана с использованием средних многолетних значений метеорологических характеристик, становится устойчивым региональным параметром, отражающим интегральное влияние на температуру воды всех климатических условий. Если рассматривать отношение T и T_p , то их территориальные вариации нивелируются.

Следует оговориться, что величины q_{diss} и q_{cond} являются индивидуальными характеристиками каждого водотока. Но для широкопойменных рек горных территорий (достигших стадии динамического равновесия, либо накапливающих аллювий) конкретные значения варьируют в узких пределах, не выходящих за рамки погрешностей при расчете основных компонентов теплового баланса. По ряду причин для сравнительного анализа лучше всего подходят среднеиюльские величины T_p , в частности, потому что в середине лета сумма $q_{diss} + q_{cond}$ близка к 0 [8].

При расчете T_p (как и T_e) необходимо вычислять тепловые потоки, составляющие величину q_s , в том числе зависящие от температуры воды, которая является и искомой характеристикой. Традиционным приемом служит линеаризация соответствующих зависимостей (например, [1]). Это приводит к выражению $q_s = q_0 - KT$, где q_0 – тепловой поток к поверхности с нулевой температурой; K – интегральный коэффициент про-

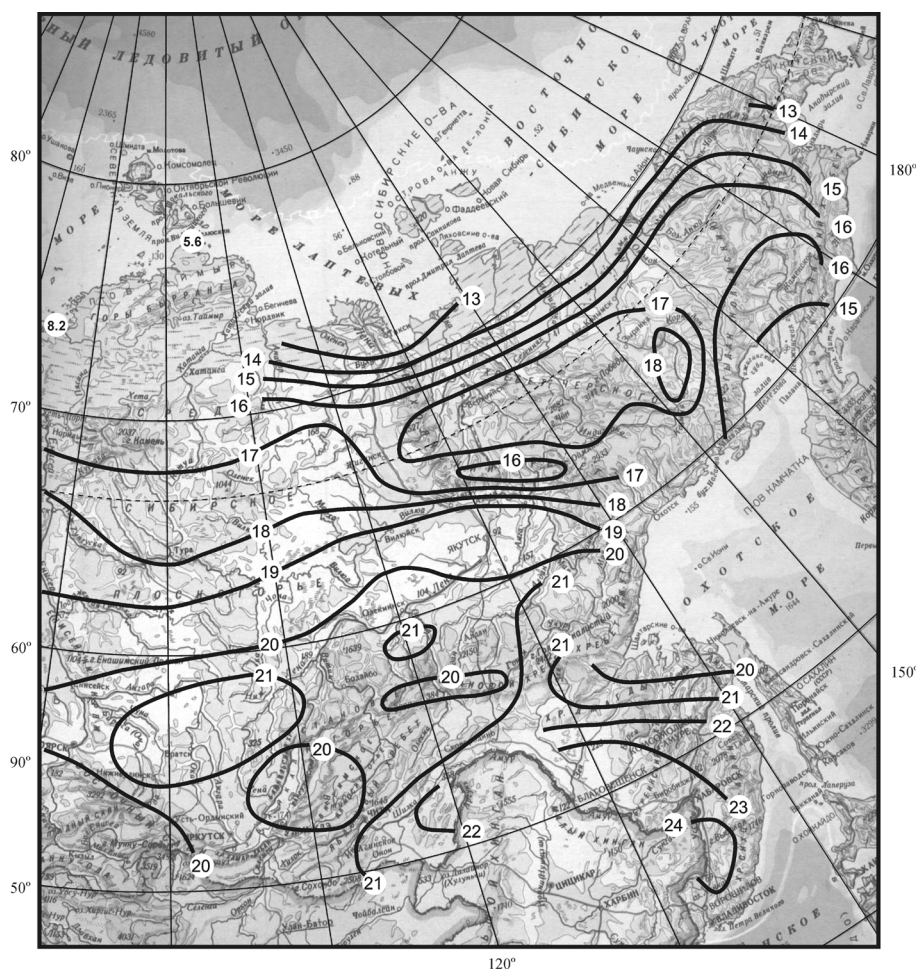


Рис. 1. Схема распределения потенциальных среднеиюльских температур речных вод на востоке России.

порциональности (при измерении температуры в °C). Но, поскольку исходные зависимости существенно нелинейны, использование последней формулы в широком диапазоне температур может приводить к грубым ошибкам, достигающим 2–3 °C [8]. Единственным корректным подходом является расчет T_p , исходя непосредственно из условия теплового равновесия, то есть методом последовательных приближений. В вычислениях были использованы данные климатических справочников [25].

Распределение потенциальных температур в восточной части криолитозоны (рис. 1) само по себе представляет определенный интерес. На общем фоне широтной зональности здесь отчетливо выделяются две области, в пределах которых T_p меняется в очень узких пределах (менее 2 °C). Это, во-первых, подавляющая часть горных сооружений Северо-Востока, расположенных к югу от Полярного круга и к западу от Анадырско-Пенжинской депрессии; во-вторых, еще более

обширная область к югу от 60-й параллели. На западе она простирается в широтном направлении до границ рассматриваемой территории, к востоку постепенно сужается, захватывая бассейн р. Учур. В пределах каждой из этих областей допустимо “прямое” (без расчета T_p) сопоставление температур воды в реках, имеющих близкие гидрологические характеристики.

В общем случае необходимо также учитывать прогрев воды по мере нарастания водности реки, введя в отношение T/T_p некоторый редуцирующий коэффициент. Такая задача может быть решена только путем перебора различных вариантов с использованием сведений о температурах воды рек в двух выборках: 1) реки с пойменными таликами и 2) реки без таковых. При этом, с одной стороны, расчеты должны охватывать максимально широкий диапазон расходов воды, с другой – этот диапазон необходимо ограничить “снизу”, чтобы исключить влияние ослабления солнечной радиации прибрежной растительностью, поскольку оно

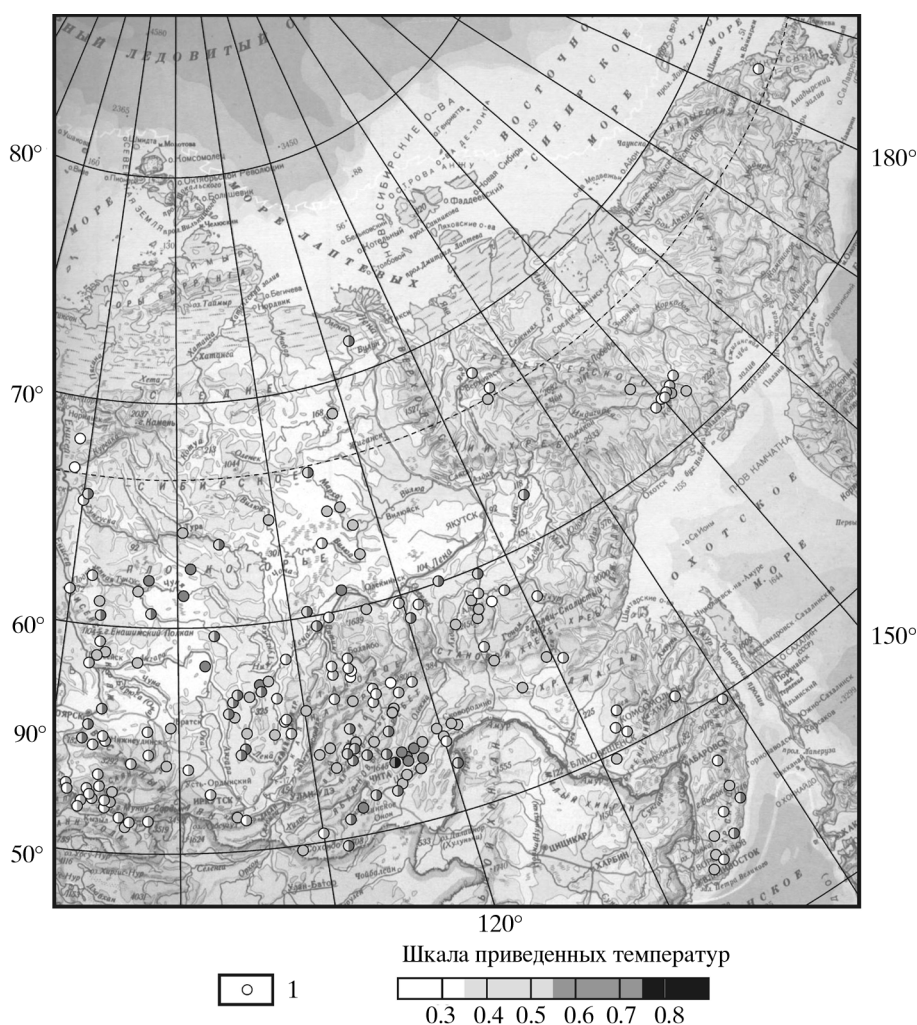


Рис. 2. Схема приведенных среднеиюльских температур воды рек, находящихся в стадии глубинной эрозии, на востоке России. Кругами отмечены гидрологические посты.

зависит от ориентации русла и характеристик растительного покрова. Расчеты по эмпирическим зависимостям, приведенным в работах [15, 31] показали, что этот фактор перестает заметно сказываться на термическом режиме рек при среднеиюльских расходах воды более $5 \text{ м}^3/\text{с}$, то есть начиная с большинства водотоков V порядка.

В результате анализа различных вариантов (с использованием сведений о средних июльских значениях всех необходимых величин [3, 25]) в качестве универсальной характеристики термического режима рек был выбран следующий комплекс (Θ_{red} , или приведенная температура воды):

$$\Theta_{red} = \frac{T}{T_p \Omega^{0.1}}, \quad (1)$$

где Ω – расход воды.

В общей сложности для расчетов T_p и Θ_{red} были использованы данные 510 наблюдательных пунк-

тов, расположенных на реках горных территорий востока России. В ряде районов с разреженной сетью гидрометрических постов расходы воды в пунктах с измерениями температур рассчитывались по водосборным площадям и сведениям о модулях стока на близлежащих постах. Схемы распределения приведенных температур составлены для двух групп рек: находящихся в стадии глубинной эрозии (рис. 2) и всех остальных (рис. 3). По первой из них можно судить о пригодности выбранного комплекса для целей настоящей работы: реки, врезающиеся в коренные породы, “по определению” не имеют пойменных таликов, и поэтому приведенные температуры таких рек не должны испытывать направленных пространственных вариаций.

Обсуждение результатов. При анализе приведенных схем необходимо учитывать влияние, оказываемое на температуру речных вод гидро-морфологическими характеристиками. В работе

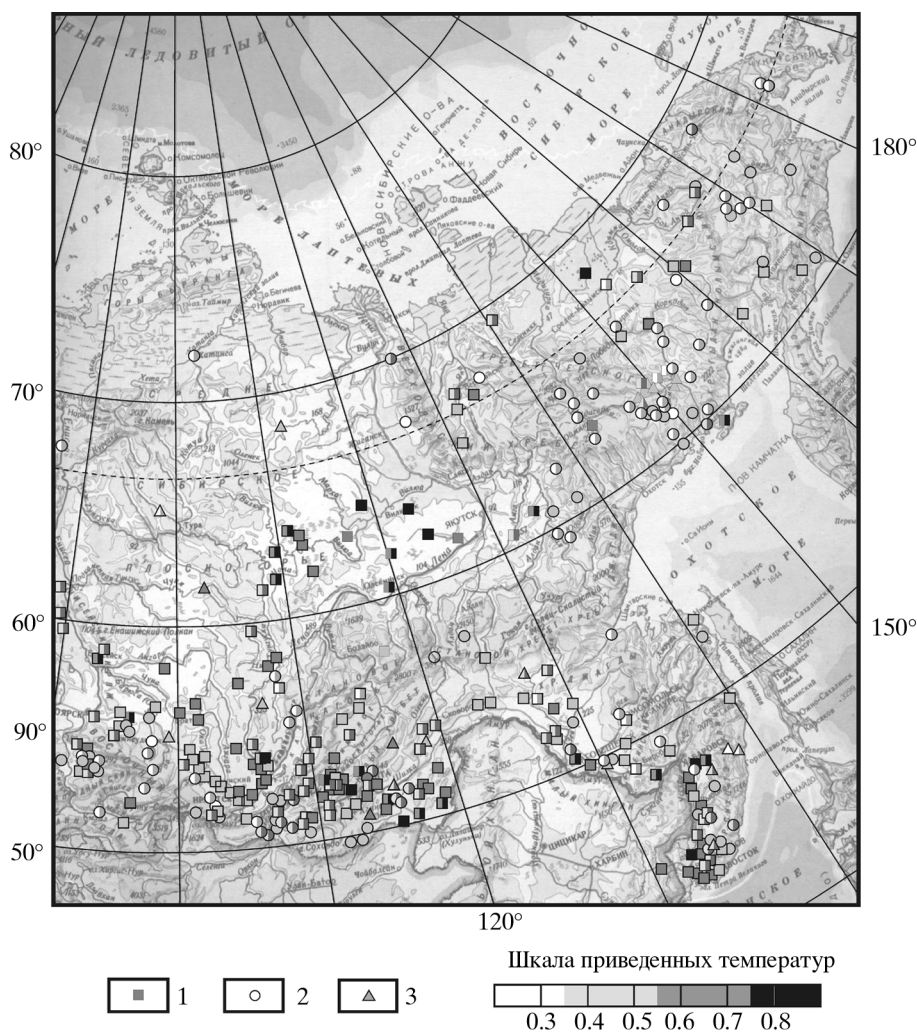


Рис. 3. Схема приведенных среднеиюльских температур воды рек, вышедших из стадии глубинной эрозии, на востоке России. Гидрологические посты, расположенные на участках рек: 1 – меандрирующих, 2 – разветвленных на рукава, 3 – расширяющих свои долины.

[12] приведена формула, описывающая изменение температуры воды на беспроточном отрезке реки (Δx). Без учета второстепенных тепловых потоков и приращений теплосодержания речных вод (для средних многолетних условий середины лета это вполне допустимые упрощения) она запишется следующим образом:

$$T = T_0 + \frac{\bar{B}\Delta x}{C\Omega} (q_s - q_f), \quad (2)$$

где T_0 – температура воды в начальном створе отрезка; $\bar{B}$ – средняя ширина русла; C – объемная теплоемкость воды; q_f – конвективный тепловой поток в горные породы

Оказывается, что при одинаковой интенсивности теплообмена с окружающей средой (величина $q_s - q_f$) и равных русловых расходах приращение температуры воды прямо пропорционально вели-

чине $\bar{B}/\Omega$. Следовательно, Θ_{red} также находится от нее в прямой зависимости. О тесноте связи можно судить по оценкам, полученным при помощи модели, описывающей формирование термического режима воды в обширных речных системах [9]. Если в расчетах систематически занижать ширину русла в 1.5 раза, то температуры воды, начиная с потоков V порядка, понижаются в среднем на 1.4–2.2 °C, а значения Θ_{red} уменьшаются на 0.1 и более.

Известно, что при равной водности наименьшую ширину как правило имеют реки, находящиеся в стадии глубинной эрозии. В стадии динамического равновесия отношение $\bar{B}/\Omega$ у меандрирующих рек в 1.5–2 раза меньше, чем у рек, разветвленных на рукава [31]. При переходе к накоплению аллювия это различие сохраняется или даже возрастает. Наконец, реки, находящиеся

в фазе боковой эрозии, занимают промежуточное положение между врезающимися и либо меандрирующими, либо ветвящимися в зависимости от типа руслового процесса, который окончательно оформится в стадии динамического равновесия.

Исходя из изложенного, при сопоставлении приведенных температур рек необходимо принимать во внимание стадии эрозионного цикла и типы русловых процессов. Достаточно подробные сведения содержатся в серии публикаций С.И. Пиньковского [20–22]. Автор выделяет четыре типа русел: разветвленные, свободно меандрирующие, “ограниченно меандрирующие” и “немеандрирующие”. Из приведенных описаний и сопоставления их с картами и аэрофотоснимками следует, что в целом последний тип близко соответствует стадии глубинной эрозии; предпоследний – боковой эрозии; разветвленные и свободно меандрирующие реки могут находиться в любой из двух остальных стадий. Всего на востоке нашей страны Пиньковский выделил 26 районов, в том числе 14 с преобладанием горных сооружений. В этих последних общая протяженность изученных участков речной сети составляет свыше 160 000 км. По приведенным автором данным составлена таблица, в которой объединены, с одной стороны, районы 1–4, расположенные на Северо-Востоке (за исключением пятого, который занимает промежуточное положение и выделен в самостоятельную позицию); с другой – все остальные.

Как видно из таблицы, распределение рек по типам русловых процессов на Северо-Востоке и на остальной рассматриваемой территории по большей части диаметрально противоположно. В целом в районах 1–4 в первых двух стадиях эрозионного цикла находится лишь 28% общей протяженности речной сети, тогда как в остальных –

более 60%. Среди широкопойменных рек доля меандрирующих водотоков на Северо-Востоке чрезвычайно мала (менее 7%), тогда как в остальных районах такие реки вдвое преобладают над разветвленными (66%). Таким образом, уже на уровне приведенных цифр очевидно разительное отличие Северо-Востока от других горных территорий востока нашей страны. Следует также иметь в виду следующие факты, углубляющие этот контраст.

1. Часть “ограниченно меандрирующих” рек на самом деле развиваются в ветвящиеся [7]; соответственно по своим гидроморфологическим характеристикам они намного ближе к последним. Следует полагать, что на Северо-Востоке доля таких рек существенно больше, чем тех, которые в будущем сформируют свободно меандрирующие русла в соответствии с преобладающим типом руслового процесса стадии динамического равновесия.

2. Некоторые из рек, отнесенных С.И. Пиньковским к разветвленным, находятся в фазе глубинной эрозии (например, р. Ангара). Сам автор, описывая такие реки одного из районов Средней Сибири, пишет, что они обладают “...островным (дробленным) руслом, близким к немеандрирующему типу” ([20], с. 101). Очевидно, что подобных рек больше на территориях с преобладанием врезающихся водотоков, то есть вне Северо-Востока.

С учетом всего сказанного реки Северо-Востока, вышедшие из стадии глубинной эрозии в целом обладают наиболее широкими руслами, и должны (при прочих равных условиях) отличаться самыми высокими значениями Θ_{red} .

При анализе результатов надо также иметь в виду, что на температуру воды могут сильно влиять местные факторы, учесть которые практически невозможно. Например, впадение притоков выше постов и выходы вод глубокой циркуляции.

Распространение типов речных русел в горных районах Востока России по С.И. Пиньковскому [20–22]

Районы	Суммарная длина участков по оси долины, $\frac{\text{км}}{\%}$				Суммарная длина рек по районам, км	Количество рек
	Типы речных русел					
	меандрирование		немеандри- рующий	разветвленный		
	свободное	ограниченное				
1–4	$\frac{2026}{4.8}$	$\frac{2375}{5.7}$	$\frac{9205}{22.0}$	$\frac{28300}{67.5}$	41 906	658
5	$\frac{1965}{39.6}$	$\frac{880}{17.7}$	$\frac{820}{16.5}$	$\frac{1300}{26.2}$	4965	74
6–17	$\frac{26800}{23.5}$	$\frac{7570}{6.6}$	$\frac{65735}{57.6}$	$\frac{14120}{12.3}$	114 225	1291

Поэтому на общие территориальные тенденции и объяснимые отклонения неизбежно накладывается «информационный шум».

Схема на рис. 2 подтверждает адекватность выбранного показателя: при большом разбросе значений Θ_{red} систематические вариации по территории не наблюдаются. В большинстве эти значения повсеместно принадлежат к двум самым «холодным» градациям – от Чукотского п-ова до Южного Приморья, при различии потенциальных температур более чем на 13 °C (рис. 1). Не усматривается также связь Θ_{red} с крупностью рек. Вместе с тем велико число «аномалий», когда воды врезающихся рек оказываются неожиданно теплыми; такие водотоки наиболее многочисленны в Южном Забайкалье. Это явление связано с изменением вниз по течению характера русла: большинство рек этого региона меандрируют от самых своих верховьев и начинают врезаться лишь немногим выше гидрологических постов (рис. 1 в работе [20]); соответственно данные этих постов в большей степени характеризуют вышележащие участки.

На следующей схеме (рис. 3) видно, что в целом Северо-Восток отличается наиболее низкими величинами Θ_{red} . Контраст может выглядеть не очень ярким, но следует учитывать, что он маскируется обсуждавшимся выше различием гидроморфологических характеристик: при одинаковых значениях $\bar{B}/\Omega$ приведенные температуры большинства рек этого региона принадлежали бы к более «холодным» градациям). Кроме того, немалая часть «ветвящихся» водотоков остальных территорий на самом деле находится в фазе глубокой эрозии, для которой характерны наиболее низкие температуры воды. В основном они группируются вокруг оз. Байкал и в Саянах. С учетом сказанного нельзя не прийти к выводу об особом положении Северо-Востока в отношении обилия пойменных таликов.

Еще один вывод – тот, что свободно меандрирующие реки, как правило, несут относительно более теплые воды (рис. 3), несмотря даже на неблагоприятное соотношение ширины и водности. Исключения объясняются сменой типов русел по длине водотоков, как и в рассмотренном выше случае повышенных температур во врезающихся реках, но «с обратным знаком». Так, относительно низкие температуры меандрирующих водотоков, берущих начало в Восточном Саяне («цепочка» из 10 постов к западу от Байкала), связаны с поступлением холодных вод с вышерасположенных врезающихся участков (рис. 1 в работе [20]).

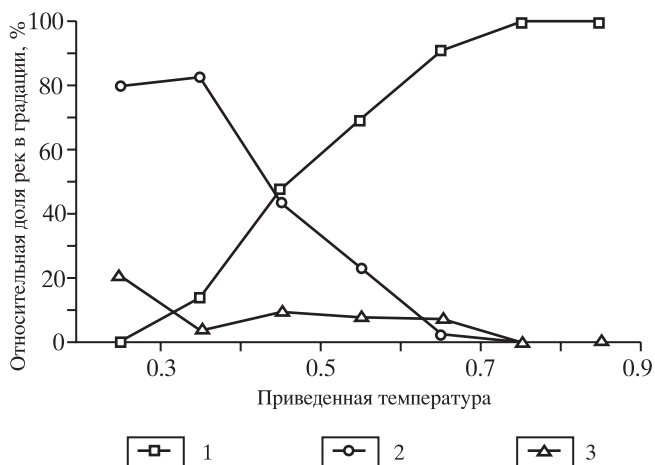


Рис. 4. Распределение водотоков по типам русловых процессов и градациям приведенных температур:

1 – свободно меандрирующие; 2 – разветвленные на рукава; 3 – ограниченно меандрирующие.

В целом по рассматриваемой территории корреляция относительно низких температур воды с многорукавными руслами иллюстрируется графиком на рис. 4. Небольшое отклонение от общей тенденции в левой части графика не является статистически значимым, так как в градацию приведенных температур от 0.2 до 0.3 попадают всего пять постов.

О преимущественном распространении пойменных таликов именно на северо-востоке Азии свидетельствует также анализ сведений о характере растительного покрова в днищах долин. При этом наряду с индикатором пойменных таликов – тополево-чозениевыми древостоями – следует также учитывать данные о распространении маревых ландшафтов, которые, как правило, формируются на многолетнемерзлых породах. Хотя подробные исследования проводились далеко не во всех речных бассейнах, но по сравнению с геокриологическими они охватывают намного более обширные территории.

Сведения подобного рода содержатся в очень большом количестве работ, здесь достаточно привести краткий перечень обобщающих публикаций, «вобравших» в себя многочисленные исследования с меньшим территориальным охватом. По А.П. Хохрякову [26, с. 116], в Магаданской области (с Чукотским АО) чозения представляет собой «массовое растение речных долин». Оно «...единично...» (там же) только в двух из выделенных автором 12 флористических районов (бассейны рек Северного Ледовитого океана и Баренцева моря, расположенные к северу и к северо-востоку от бассейна р. Анадырь). Стоит подчеркнуть, что в этих двух районах, рас-

положенных в тундровой зоне, другие древесные виды вообще отсутствуют.

Переходя к другим регионам Востока нашей страны, отметим, что название работы Ю.Г. Симонова [24] “Долинные мари – региональный тип долин Забайкалья и Дальнего Востока” говорит само за себя. Аналогичное мнение высказывает П.Н. Луговой [6].

Ю.П. Пармузин в монографии [19] относит пойменные тополево-чозениевые леса к числу зональных ландшафтов Северо-Востока и выделяет здесь высотный пояс долинных смешанных лесов. Ни в этой работе, ни в другой аналогичного характера [18] подобные ландшафты или пояса нигде более не выделены.

Прямое противопоставление Северо-Востока и сопредельных горных территорий Южной Якутии содержится в работе [29]. Также и В.А. Шелудякова [28] проводит границу области широкого распространения чозении по южным и западным склонам Верхоянского хребта.

Кроме многочисленности, пойменные талики Северо-Востока выделяются своими размерами. По крупным рекам они протягиваются на многие сотни километров: по Колыме – несколько ниже пос. Зырянка, по ее крупнейшему притоку Омолону – почти до устья. На еще одном притоке, р. Буюнда, талик достигает ширины более 14 км [13]. Ни в одном из других регионов подобные образования не описаны.

Заключение. По результатам проведенных исследований сделаны два основных взаимосвязанных вывода. Первый – Северо-Восток занимает на материковой части востока нашей страны исключительное положение по обилию и размерам пойменных таликов. По-видимому, в данном регионе сосредоточена большая часть подобных образований. Второй – они приурочены к долинам рек, разветвленных на рукава. Ранее аналогичное заключение было сделано на основе теоретических соображений [11] и количественных оценок распространения пойменных таликов в двух крупных речных бассейнах [9]. Эта закономерность имеет большое значение для территориальных обобщений. Так, можно утверждать, что пойменные талики относительно многочисленны в малоизученных северных районах Дальнего Востока с редкой сетью гидрологических постов.

В то же время для каждой отдельно взятой реки меандрирующее русло не обязательно свидетельствует о распространении по всему днищу долины многолетнемерзлых пород. Дело в том, что некоторые подобные водотоки являются продуктом деградации ветвящихся рек (вследствие

выполаживания склонов и продольного профиля долины); в этом случае в поймах могут длительное время сохраняться талые зоны, постепенно сокращающиеся в размерах. Исследования изменений мерзлотно-гидрогеологических условий речных долин в связи с динамикой геологической деятельности рек является весьма перспективным направлением, представляющим интерес не только для мерзлотоведения, но и для ряда смежных научных дисциплин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев О.Ф., Воеводин А.Ф. Математическое моделирование качества воды в системах открытых русел // Динамика сплошной среды. Вып. 22. Новосибирск: ИГД СО АН СССР, 1975. С. 73–87.
2. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток. М.: Недра, 1989. 515 с.
3. Государственный водный кадастр. Разд.1. Сер. 3. Ч. 1. Т. I. Вып. 13–21. Л.: Гидрометеиздат, 1986.
4. Губкин Н.В. Подрусловые потоки – база зимнего водоснабжения приисков // Колыма. 1946. № 11. С. 22–29.
5. Зеленкевич А.А. Гидрогеологические структуры и водоносные комплексы на территории Северо-Востока СССР // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 17. Магадан, 1964. С. 200–208.
6. Луговой П.Н. Особенности геокриологических условий горных стран. М.: Наука, 1970. 133 с.
7. Михайлов В.М. О преобладающем типе руслового процесса на северо-востоке России и его связи с геокриологическими условиями речных долин // Колыма. 1995. № 7–8. С. 16–20.
8. Михайлов В.М. Основные закономерности формирования термического режима рек и водоемов на северо-востоке Азии // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2009 № 4. С. 27–34.
9. Михайлов В.М. Оценка распространения пойменных таликов в бассейне Верхней Колымы // Геоэкология. 2010. № 1. С. 79–88.
10. Михайлов В.М. Пойменные талики Северо-Востока России: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Якутск, 2005. 42 с.
11. Михайлов В.М. Предпочтительные пути движения грунтовых вод в крупнообломочных аллювиальных отложениях // Колыма. 1999. № 4. С. 21–28.
12. Михайлов В.М. Сезонная динамика конвективного теплообмена рек с пойменными таликами // Геоэкология. 2008. № 3. С. 214–221.
13. Михайлов В.М., Банцеккина Т.В. Грунтово-фильтрационный талик в континентальной дельте р. Буюнда (Сеймчано-Буюндинская впадина) Криосфера Земли. 2001. Т. V. № 2. С. 20–28.

14. Михайлов В.М., Банцеева Т.В., Ушаков М.В. Исследования термических характеристик подземного притока в горные реки криолитозоны // Криосфера Земли. 2007. Т. XI. № 4. С. 57–64.
15. Михайлов В.М., Ушаков М.В. О некоторых гидро-морфометрических соотношениях для рек Северо-Востока России и критериях их применимости // Тр. ДВНИГМИБ 2002. Вып. 150. С. 177–187.
16. Некрасов И.А. Криолитозона Северо-Востока и Юга Сибири и закономерности ее развития. Якутск, 1976. 246 с.
17. Некрасов И.А. Региональное распространение многолетнемерзлых пород // Мерзлотно-гидрогеологические условия Восточной Сибири. Новосибирск: Наука, 1984. С. 46–57.
18. Пармузин Ю.П. Тайга СССР. М.: Мысль, 1985. 303 с.
19. Пармузин Ю.П. Тундролесье СССР. М.: Мысль, 1979. 295 с.
20. Пиньковский С.И. Типы речных русел Средней и Южной Сибири // Тр. ГГИ. 1962. Вып. 94. С. 87–114.
21. Пиньковский С.И. Типы речных русел Северо-Востока СССР и полуострова Камчатки // Тр. ГГИ. 1965. Вып. 120. С. 55–98.
22. Пиньковский С.И. Типы речных русел советского Дальнего Востока (южная половина) // Тр. ГГИ. 1967. Вып. 144. С. 77–117.
23. Реутт А.Т. Растительность // Север Дальнего Востока. М.: Наука, 1970. С. 257–334.
24. Симонов Ю.Г. Долинные мари – региональный тип долин Забайкалья и Дальнего Востока // Зап. Забайкальск. отд. Всес. Геогр. об-ва СССР. 1964. Вып. 14. С. 50–57.
25. Справочник по климату СССР. Вып. 22–27, 33. Ч. I–V. Л.: Гидрометеиздат.
26. Хохряков А.П. Флора Магаданской области. М.: Наука, 1985. 396 с.
27. Швецов П.Ф. Закономерности гидрогеотермических процессов на Крайнем Севере и Северо-Востоке СССР. М.: Наука, 1968. 110 с.
28. Шелудякова В.А. Чозения в Якутской АССР // Ботанический журнал. 1943. №1. С. 30–34.
29. Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока Азии // Мат-лы V всесоюз. совещ. “Биологические проблемы Севера”. Магадан, 1973. С. 185–193.
30. Edinger J.E., Duttweiler D.W., Geyer J.C. The Response of Water Temperatures to Meteorological Conditions // Water Res. Res. 1968. V. 4. P. 1137–1143.
31. Park C.C. World-wide Variations in Hydraulic Geometry Exponents of Stream Channels: an Analysis and Some Observations // J. Hydrol. 1977. V. 33. P. 133–146.

Geographical regularities of distribution of floodplain taliks

V.M. Mikhailov

*Nort-Eastern Permafrost Research Station, Melnikov Permafrost Institute, Siberian Branch,
Russian Academy of Sciences*

In regional assessments of permafrost and groundwater conditions, it is necessary to account for the abundance of floodplain taliks. A generally accepted opinion on the regularities of their territorial distribution has not been formed due to the scarcity of direct information serving a basis for traditional approaches. The fact that convective heat exchange between rivers and floodplain taliks sufficiently lowers water temperatures, makes it possible to use the according reference data. An integrated characteristic has been worked out accounting also for climate conditions and water discharge. Estimates demonstrate that North-Eastern Asia is distinguished by the outstanding abundance of floodplain taliks and also reaffirm their correlation to braided rivers. The results facilitate significantly territorial assessments in question and improve their feasibility.