



## ГЕОГРАФИЯ

УДК [631.617:551.5:633/635] (470.44)

### ФАКТОРЫ, ЛИМИТИРУЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ПОЛУПУСТЫННОМ САРАТОВСКОМ ПРИУЗЕНЬЕ

М.Ю. Васильева, Н.В. Пичугина<sup>1</sup>

Саратовский государственный университет,  
кафедра геоморфологии и геоэкологии,  
<sup>1</sup>кафедра физической географии и ландшафтной экологии  
E-mail: geogr@sgu.ru

В статье рассматриваются климатический и почвенный факторы, ограничивающие растениеводческое освоение северной полупустыни. Для этого был проведен анализ данных многолетних наблюдений по метеостанции Александров Гай, тематических карт (почвенных, ландшафтных) и космических снимков, материалов полевых исследований. Результатом проведенной работы стал перечень сельскохозяйственных культур, рекомендуемых для возделывания в условиях полупустынного Саратовского Заволжья.

**Ключевые слова:** полупустыня, Саратовская область, Заволжье, земледелие, растениеводство, лимитирующие факторы.

**Limit Development Factors of Agriculture within semi-arid Saratov Priuzenie**

M. Yu. Vasilieva, N.V. Pichugina

The article considers climatic and soil factors, that limit adoption of plant-breeding within the north semidesert. Analysis of long-term observations data in Aleksandrov Guy weather station, thematic maps (soil and landscape maps), space images and field research materials were made for this work. As the result of performed work, authors made the list of agricultural crops that could be recommended for cultivation in semi-arid term of Saratov Zavolzhie.

**Key words:** semi-desert, Saratov Region, Zavolzhye, agriculture, plant-breeding, limit factors.

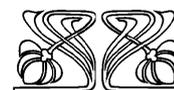
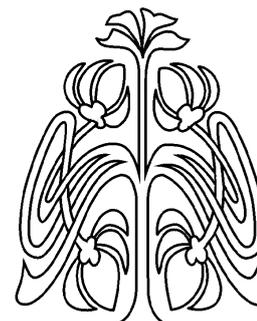
В настоящее время по-прежнему актуальной остается проблема оценки эффективности сложившейся структуры сельскохозяйственного землепользования. Состав и пространственная дифференциация аграрных геосистем в значительной степени определяются природными условиями.

**Целью** представленной работы является рассмотрение климатического и почвенного факторов, лимитирующих развитие растениеводства в северной полупустыне, а также выявление путей оптимизации земледельческого использования полупустынных ландшафтов.

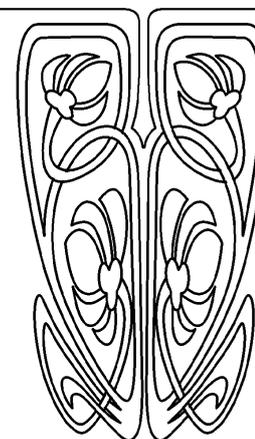
В качестве объекта для исследования была выбрана территория полупустынного Саратовского Приузенья, которая охватывает Александрово-Гайский район и юго-западную часть Новоузенского района.

**Исходные материалы и источники:** метеорологические данные по метеостанции Александров Гай (1980–2003 гг.); информация климатических справочников; топографические и тематические (почвенные, ландшафтные и др.) карты; космические снимки; материалы полевых исследований 1990, 1992, 1997, 2004 и 2009 гг.; литературные источники.

**Методы исследования.** Рассмотрение климатического фактора предполагает анализ различных климатических элементов и комплексных показателей, соответствующие значения которых позволяют осу-



НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ





ществу подбор сельскохозяйственных культур, пригодных для возделывания в условиях северной полупустыни.

Для определения температурного режима и теплообеспеченности территории учитывались средние годовые и средние месячные температуры воздуха, суммы температур воздуха по отдельным периодам, суммы активных температур (суммы среднесуточных температур воздуха со значениями выше  $+10^{\circ}\text{C}$ ).

Оценка условий увлажнения проводилась по годовой и месячной сумме осадков, а также количеству осадков в отдельные периоды. Для определения условий увлажнения территории использовались гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова [1], величины испаряемости ( $E_0$ ) и испарения, рассчитанные по методу М.И. Будыко [2].

Условия вегетационного периода рассматривались по грациям, предложенным С.А. Сапожниковой: при  $\text{ГТК} > 1,0$  – достаточно увлажненные условия;  $0,8 < \text{ГТК} \leq 1,0$  – незначительно засушливые, характерные для лесостепной зоны;  $0,6 < \text{ГТК} \leq 0,8$  – засушливые;  $0,4 \leq \text{ГТК} \leq 0,6$  – очень засушливые, типичные для засушливой и очень засушливой степи;  $\text{ГТК} < 0,4$  – сухие жаркие условия, присущие полупустынной зоне [3].

Оценка степени изменчивости климатических величин проводилась по Б.А. Доспехову: при коэффициенте вариации  $C_v < 10\%$  – изменчивость незначительная;  $10\% < C_v < 20\%$  – средняя;  $C_v > 20\%$  – значительная [4]. При обработке климатических показателей применялись методы статистического анализа.

При исследовании почвенного фактора использовались описательный и сравнительный методы, а также картографический метод с элементами геоинформационных технологий. При изучении почвенного покрова исследуемого района за основу были взяты почвенные карты (1 : 25 000 масштаба), составленные сотрудниками института ЮжГипрозем на территории хозяйств Александрово-Гайского и Новоузенского районов в конце 80 – начале 90-х гг. XX века. Кроме этого проводились полевые работы с описанием почвенных разрезов, приуроченных к различным геосистемам. Для уточнения пространственной дифференциации почвенного покрова, а также выявления структуры пахотных угодий было проведено дешифрирование космических снимков.

**Исследуемая территория.** Полупустынное Саратовское Приузенье находится на севере Прикаспийской низменности и приурочено к бассейнам бессточных рр. Волго-Уральского междуречья (Большой Узень, Малый Узень и Дюра). На севере невысокий абразионный уступ отделяет Приузенскую равнину от склонов Сыртовой равнины, а на востоке к ней примыкает Большелиманская низина. Северный рубеж Приузенской равнины представлен абразионно-аккумулятивной раннехвалынской поверхностью с высотами 35–40 м.

Южнее территория плавно переходит в аккумулятивную раннехвалынскую равнину (25–35 м над у.м.), а неглубокие ложбины постепенно замещаются плоскозападным микрорельефом, который осложняет поверхность среднехвалынской (ниже 25 м над у.м.) равнины.

Согласно ландшафтному районированию Саратовского Заволжья [5] рассматриваемая территория входит в состав Приузенского ландшафтного района северной полупустыни Прикаспийской низменности. Здесь выделено четыре зональных ландшафта (Межузенский северный, Межузенский южный, Узенско-Дюринский и Узенско-Большелиманский) и два интразональных долинных ландшафта [5, 6].

Для ландшафтной структуры исследуемой территории характерны аккумулятивные плоские и слабонаклонные равнины с двучленными и трехчленными пустынно-степными комплексами (ПСК), урочища палин и лиманов, а также долинные геосистемы.

Равнины с трехчленными пустынно-степными комплексами в структуре зональных ландшафтов занимают 68–83% от их площади. Следует отметить, что в Межузенском южном ландшафте и Узенско-Большелиманском ландшафте ПСК с долей солонцового компонента 50% и более составляют, соответственно, 59% и 51%; в северных ландшафтах этот показатель ниже (21% – в Межузенском южном, 35% – в Узенско-Дюринском).

На палинные геосистемы в Межузенском северном ландшафте приходится 5%, в Межузенском южном ландшафте – 14%, в Заузенских ландшафтах – 9–10%. Меньшая доля урочищ палин в Межузенском северном ландшафте частично компенсируется распространением здесь неглубоких, но обширных понижений, к которым приурочены двучленные и трехчленные комплексы со значительным участием луговых степей на лугово-каштановых почвах.

Еще одним элементом структуры ландшафтов Приузенской равнины являются лиманы, которые отличаются друг от друга глубиной, площадью, режимом увлажнения и флористическим составом. Их доля в Межузенских ландшафтах составляет 1–4%, в Узенско-Дюринском – 9%, в Узенско-Большелиманском ландшафте – 15%.

Значительные площади (70–95%) в пределах Малоузенского и Большеузенского долинных ландшафтов занимают надпойменные террасы. Остальная территория представлена пойменными геосистемами. Структуру долинных ландшафтов осложняют старичные понижения с лугово-степными сообществами, а также урочища лиманов.

**Климатический фактор.** По данным метеостанции Александров Гай, среднегодовая температура воздуха за период с 1980 по 2003 г. составляет  $+7,1 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ; средняя температура воздуха в наиболее ответственные периоды вегетации растительности (май–июль)  $+20,6 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ; в самые холодные месяцы (декабрь–февраль)  $-8,1 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ .



Проведенный авторами анализ динамики многолетнего режима температуры воздуха, по данным метеостанции Александров Гай, показал, что существует тенденция увеличения

среднегодовой температуры воздуха за счет повышения температур холодных месяцев. Однако наблюдаемые тренды статистически незначимы (рис. 1).

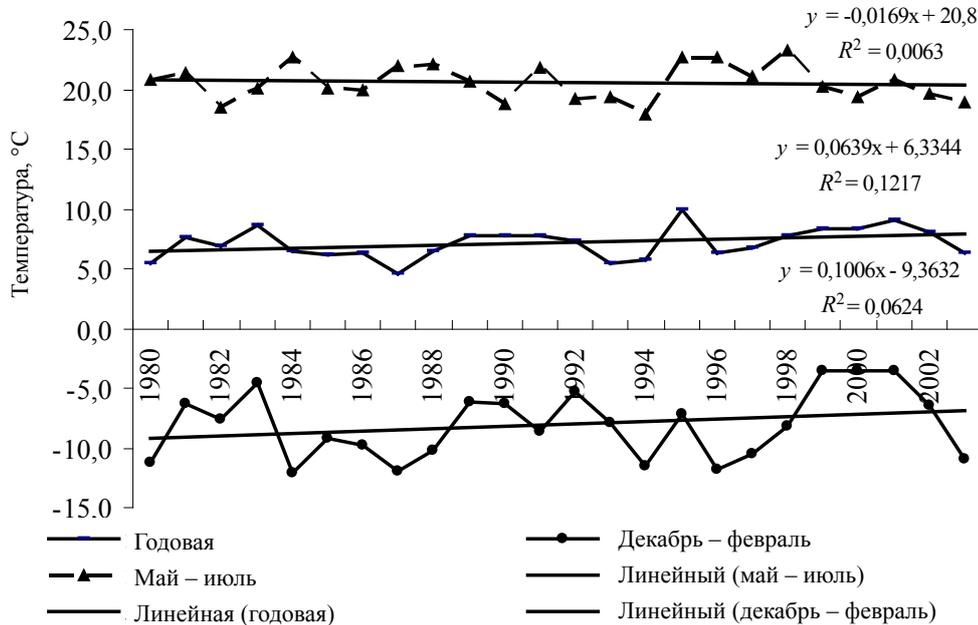


Рис. 1. Динамика среднегодовой температуры воздуха (°C), среднемесячных температур воздуха за май–июль и декабрь–февраль, по данным метеостанции Александров Гай (1980–2003 гг.)

Продолжительность вегетационного периода в среднем составляет 160–164 дня [7]. Это приводит к накоплению сумм активных температур за вегетацию – 3200–3300°C. Согласно агроклиматическому районированию Д.И. Шашко, на территории, где продолжительность периода вегетации со средней суточной температурой воздуха выше +10°C составляет более 151 дня, создаются благоприятные условия для широкого использования поздних зерновых культур [8]. Вместе с тем подбор культур и их продуктивность во многом определяются сбалансированностью годовых сумм осадков и испаряемости.

Среднегодовая сумма осадков на рассматриваемой территории за период с 1980 по 2003 г. составила 339±15 мм с колебаниями по годам от 185 до 499 мм. Степень их изменчивости значительная – 22%. Годы с увлажнением менее 300 мм имели повторяемость 27%, а годы с суммой осадков более 400 мм – 17%. Из годовой суммы осадков только 25% выпадало с мая по июль, когда испаряемость превышала осадки более чем в 3 раза. В зимние месяцы территория полупустынного Приузенья получает менее 100 мм осадков (табл. 1).

Таблица 1

Средние многолетние значения суммы осадков, по данным метеостанции Александров Гай (1980–2003 гг.)

Показатели	Период		
	декабрь–февраль	май–июль	год
Среднее многолетнее значение суммы осадков, мм	91±5	82±7	339±15
Коэффициент вариации, %	29	44	22

Наибольшая вариационная изменчивость (44%) сумм осадков приходится на самый ответственный период онтогенеза растений (май–июль). Например, по данным метеостанции Александров Гай, суммарная величина осадков за эти месяцы может колебаться в отдельные годы от 27 мм до величины, вдвое превышающей среднее многолетнее значение. Осадки теплого периода

чаще всего носят ливневый характер и, несмотря на незначительный уклон поверхности (менее 1°), способствуют плоскостному смыву верхнего, самого плодородного слоя почвы, особенно на пахотных угодьях.

Анализ динамики атмосферных осадков за период с 1980 по 2003 г. показал отсутствие значимых изменений в рядах наблюдений за



годовыми суммами осадков и период май–июль, поскольку коэффициенты линейных трендов ( $r = -0,17$  и  $r = +0,11$ , соответственно) очень слабые (рис. 2).

Одновременно на исследуемой территории отмечалась тенденция к уменьшению сумм осад-

ков в зимние месяцы (коэффициент линейного тренда  $r = -0,33$ ) (рис. 3).

Вместе с тем существенных изменений в режиме атмосферного увлажнения не происходило, поскольку отклонения от средней многолетней величины не превышали 20% (табл. 2).

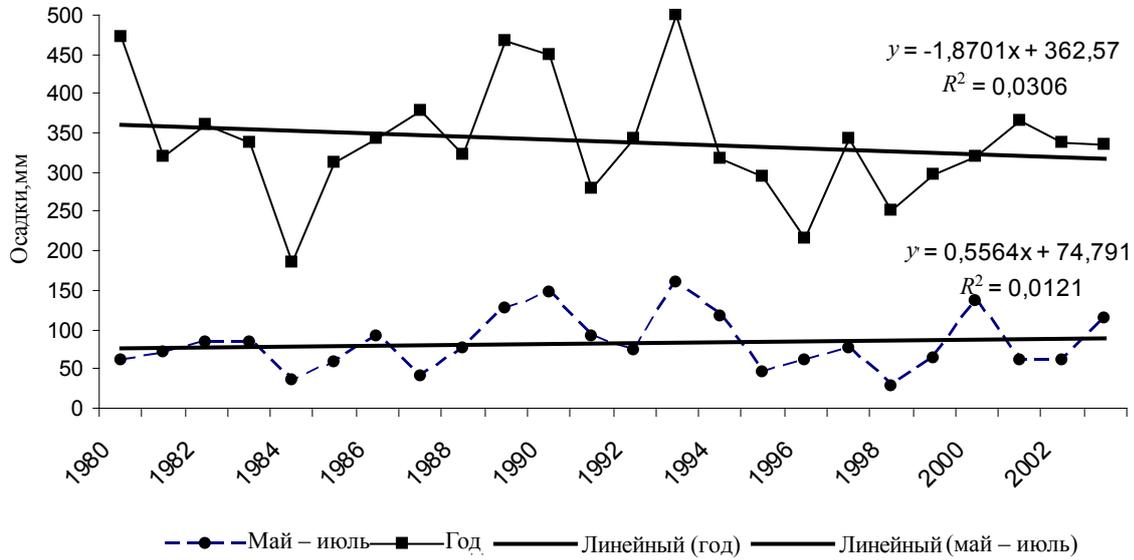


Рис. 2. Динамика годовых сумм осадков и сумм осадков за май–июль, по данным метеостанции Александров Гай (1980–2003 гг.)

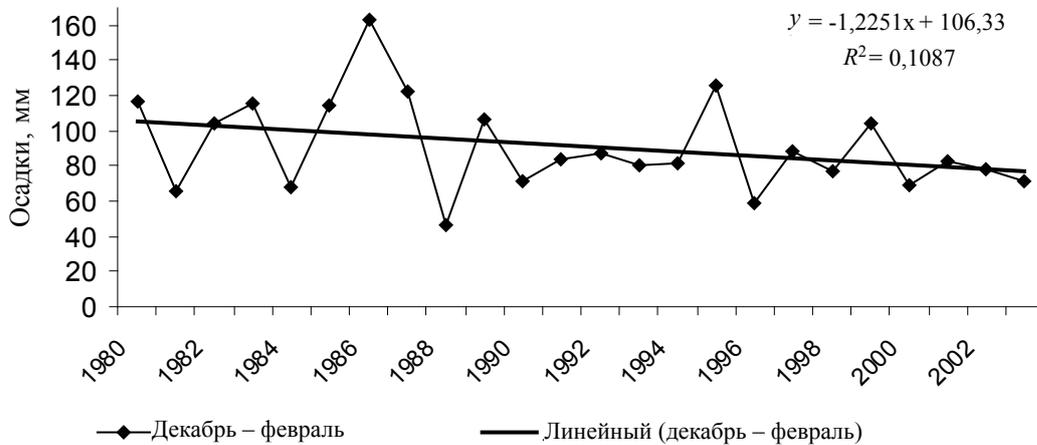


Рис. 3. Динамика сумм осадков за декабрь–февраль, по данным метеостанции Александров Гай (1980–2003 гг.)

Таблица 2

Отклонение суммы осадков за декабрь–февраль от средней многолетней величины, %, по данным метеостанции Александров Гай (1980–2003 гг.)

Показатели	Год				
	1980–1984	1985–1989	1990–1994	1995–1999	2000–2003
Отклонение суммы осадков за декабрь–февраль, мм	+3	+20	-11	0	-18



Сравнительная оценка по пятилетиям выявила суммарное увеличение зимних осадков в период с 1985 по 1989 г., когда положительные отклонения достигали максимальных величин в четырех случаях из пяти. В такие годы в весеннее время создаются условия, благоприятные для выщелачивания солей из почвенного профиля. Периоды, охватывающие 1990–1994 гг. и 2000–2003 гг., можно характеризовать как более засушливые. После засушливых зим в верхних горизонтах почвы усиливается накопление легкорастворимых солей.

Естественная производительность климата более полно отражается комплексными показателями увлажнения. Наиболее часто оценку степени засушливости территории проводят по величине ГТК Г.Т. Селянинова. Гидротермический режим вегетационных периодов (май–сентябрь) с 1980 по 2003 г. по метеостанции Александров Гай был контрастным. Один год можно характеризовать как достаточно увлажненный ( $ГТК > 1,0$ ), четыре года – как засушливые ( $0,6 < ГТК \leq 0,8$ ), двенадцать лет – как очень засушливые, типичные для засушливой и очень засушливой степи ( $0,4 \leq ГТК \leq 0,6$ ), и семь лет – как сухие жаркие, присущие зоне полупустыни ( $ГТК < 0,4$ ). Межгодовая изменчивость ГТК вегетационного периода очень высокая – 45%. Гидротермический коэффициент равный 0,5 Г.Т. Селянинов считал предельным значением для развития земледелия без орошения [1]. На исследуемой территории повторяемость таких лет с засушливыми условиями составляет 67%, что способствует активному накоплению солей в почвенном профиле.

Величина испаряемости ( $E_0$ ) отражает оптимальную потребность растений в воде и характеризует способность атмосферы принимать влагу в зависимости от многих геофизических факторов: радиационного баланса, влажности воздуха, скорости ветра, температуры воздуха [9]. Средняя многолетняя величина испаряемости в лесостепных районах Саратовской области составляет 740 мм, а на исследуемой территории – 906 мм в год. Максимум испаряемости отмечается весной. Это связано с тем, что в Саратовской полупустыне весна наступает раньше, приток радиационного тепла наибольший по области, а запасы почвенной влаги, которые накопились за холодный период, обеспечивают значительную величину испаряемости – 70 мм/мес. В сухой (южной) степи превышение испаряемости над осадками составляет 400–450 мм, а в полупустыне – около 530 мм. Средние многолетние величины разности между осадками и испаряемостью характеризуют недостаток влаги, иногда их можно рассматривать как оросительные нормы.

Безразмерная величина относительного испарения ( $E/E_0$ ) лучше других размерных параметров отражает уровень влагообеспеченности растений, а его изменение соответствует смене геоботанических зон. Среднее годовое значение относительного испарения в полупустыне составляет около

0,40. Однако в течение вегетационного сезона его величина значительно меняется. В середине весны (апрель), в связи с достаточными запасами влаги в почве, величина относительного испарения в полупустыне составляет в среднем 0,7–0,9, что близко к значениям в других ландшафтных зонах Саратовской области. К середине лета значение относительного испарения в полупустынном Заволжье снижается до 0,24, а в августе достигает минимума – около 0,18.

Для самоочищения ландшафтов большое значение имеет показатель водного стока, который на рассматриваемой территории составляет менее 150 мм. Это, несмотря на высокую скорость протекания биохимических процессов, способствует накоплению поллютантов в почве. Продукты загрязнения органического происхождения разлагаются здесь очень быстро, а водорастворимые загрязняющие вещества аккумулируются благодаря высокой величине испарения.

В целом полупустынные ландшафты Саратовской области относятся к ареалу с низкой биоклиматической продуктивностью (БКП не превышает 1,1 и 1,2) [7].

**Почвенный фактор.** Согласно типизации агроландшафтов, проведенной коллективом исследователей [10] и учитывающей рекомендации А.С. Козьменко (1963 г.), Г.П. Сурмача (1976 г.) и И.А. Кузника (1962 г.), для территории Поволжья было выделено 10 типов агроландшафтов [10]. В рамках этой типизации исследуемый район относится к плакорно-равнинному (уклоны поверхности менее  $1^\circ$ ) и склоново-ложбинному (уклоны –  $1-3^\circ$ ) типам. Для плакорно-равнинного типа потенциальный смыл почв определен в 1 т/га, а допустимый процент пашни – 75–80%. Для склоново-ложбинного типа эти показатели составляют, соответственно, 3 т/га и 60–70% [10]. Вместе с тем следует подчеркнуть, что еще В.В. Докучаев отмечал важность соблюдения оптимального соотношения между основными составными частями ландшафта, т.е. с учетом закона необходимого разнообразия [11]. В настоящее время признается, что для ведения экологически сбалансированного земледелия доля пахотных угодий не должна превышать 30–40% от общей площади территории [12]. Для определения доли пахотных угодий в условиях северной полупустыни необходим анализ почв и их земледельческого освоения.

В начале XX в. на территории Приузенской равнины получило распространение земледелие пашинного типа, когда в пахотное земледельческое вовлекались в основном участки с лугово-каштановыми почвами. Эти почвы формируются в палинах и западинах («степных блюдцах»). Относительная глубина пашин составляет 1–1,5 м, западин – 0,5 м. Здесь, согласно источникам [13, 14], происходит формирование линзы пресной воды, которая дислоцируется на поверхности минерализованных грунтовых вод. Капиллярная кайма грунтовых вод находится на глубине 1–1,5 м. Со-



держание гумуса в этих почвах составляет 5–7% [14, 15]. Они считаются лучшими в этой зоне [16].

Светло-каштановые почвы на рассматриваемой территории характеризуются глинистым и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом. Чаще всего они образуют комплексы с солонцами и лугово-каштановыми почвами. Мощность гумусового горизонта 15–18 см, содержание гумуса 1,5–2,5% [13–15].

Значительные площади Приузенской равнины занимают солонцы. Мощность гумусового горизонта может меняться от 5 см в корковых солонцах до 18 см в глубоких солонцах [14, 15]. Содержание гумуса в верхнем горизонте около 1,5%. Согласно исследованиям К.К. Гедройца [17] и В.А. Ковды [13], солонцы наиболее чутко реагируют на изменения внешней среды, прежде всего на режимы тепло- и влагообеспеченности.

В конце 50-х – 60-е гг. XX в. произошло увеличение площади пашни за счет распашки целинных земель. В хозяйствах полупустынного Саратовского Приузенья доля пахотных угодий составила от 23–25% на юге до 40–42% в северной части. В среднем лишь около 5% пашни было приурочено к падинным геосистемам.

В конце XX в. пахотные угодья охватили 48% исследуемой территории. Около 64% пашни приходится на трехчленные комплексы, из которых 33% характеризуется долей солонцов более 20%. Двучленные комплексы в составе пахотных угодий занимают около 20%, при этом комплексы с долей солонцов более 20–25% охватывают 10% площади пашни. Около 5% обрабатываемых земель представлено светло-каштановыми почвами; 9% – лугово-каштановыми и 1% – луговыми почвами. Таким образом, 43% пахотных угодий приурочено к комплексам с долей солонцов более 20%, 32% – с участием солонцового компонента от 10 до 20–25%, т.е. 75% пашни относится к землям, непригодным и малопригодным для сельскохозяйственного использования. Следовательно, лишь 25% от площади нынешних пахотных угодий можно оставить для растениеводческого освоения. В этом случае общая площадь пашни в полупустынном Саратовском Приузенье составит около 12%.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие **выводы**.

1. Анализ многолетних климатических данных показал, что режим тепло- и влагообеспеченности на территории полупустынного Саратовского Приузенья остается в пределах средних многолетних значений.

2. В целях оптимизации сельскохозяйственного освоения полупустынных ландшафтов необходимо: а) сокращение доли пашни в структуре сельскохозяйственных угодий до 12%; б) возделывание в агробиоценозах культур, максимально адаптированных к местным погодным и почвенным условиям.

Например, из зерновых культур рожь является менее требовательной к условиям увлажнения.

Она может давать хорошие урожаи на малопродуктивных и солонцеватых землях, хорошо приспособляется к глинистым почвам.

Самая засухоустойчивая культура среди полевых культур – сорго. Оно может использовать почвенную влагу, близкую к максимальной гигроскопичности. Хорошо переносит высокие летние температуры воздуха (транспирационный коэффициент около 200), растет на суглинистых почвах, мирится с засоленностью и солонцеватостью почв.

Из бобовых культур нут достаточно хорошо переносит засуху и высокие температуры воздуха. Он не требователен к гранулометрическому составу почв, может произрастать на тяжелосуглинистых, глинистых, солонцеватых и слабозасоленных почвах.

Из масличных культур хорошо приспособляется к сухому континентальному климату сафлор. Он является теплолюбивой, засухоустойчивой и солеустойчивой культурой.

К многолетним злаковым травам, способным переносить климат полупустыни, относятся житняк и волоснец сибирский. Они обладают высокой продуктивностью, морозоустойчивостью и засухоустойчивостью, могут произрастать на слабозасоленных почвах. На пойменных землях удовлетворительные урожаи сена может давать засухоустойчивая и зимостойкая культура – костер безостый. Кроме этого он хорошо переносит солонцеватость почв.

#### Библиографический список

1. *Селянинов Г.Т.* О сельскохозяйственной оценке климата // Тр. по с.-х. метеорологии. 1928. Вып. 20. С. 165–172.
2. *Будыко М.И.* Тепловой баланс земной поверхности. Л., 1956. 256 с.
3. *Сапоженкова С.А.* Агроклиматические ресурсы СССР // Лекции по с.-х. метеорологии. Л., 1966. С. 273–292.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М., 1985. 351 с.
5. *Макаров В.З., Пичугина Н.В., Павлова А.Н.* Некоторые аспекты методики составления ландшафтных карт разного масштаба (на примере Саратовского Заволжья) // Поволжский экологический журнал. 2008. № 4. С. 293–303.
6. *Пичугина Н.В.* Ландшафтная структура полупустынного Саратовского Приузенья // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы XI Междунар. ландшафтной конф., Москва, 22–25 августа, 2006 г. / Отв. ред. К.Н. Дьяконов. М., 2006. С. 230–232.
7. *Пряхина С.И., Скляр Ю.А., Заварзин А.И.* Природные ресурсы Нижнего Поволжья и степень их использования зерновыми культурами. Саратов, 2001. 66 с.
8. *Шашко Д.И.* Агроклиматические ресурсы СССР. Л., 1985. 247 с.
9. *Зубенок Л.И.* Испарение на континентах. Л., 1976. 264 с.
10. *Экология, агроландшафты и защита растений в адаптивном земледелии Поволжья / А.И. Шабаев и др.; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ».* Саратов, 2007. 420 с.

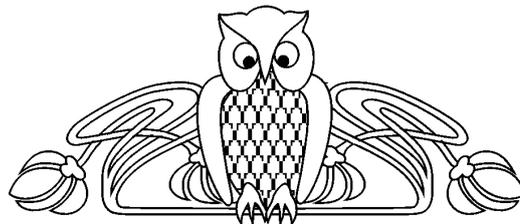


11. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, А.В. Никитин и др. М., 2000. 304 с.
12. Тюрюканов А.Н., Федоров В.М. Н.В. Тимофеев-Ресовский: биосферные раздумья. М., 1996. 368 с.
13. Ковда В.А. Почвы Прикаспийской низменности (северо-западной части). М.; Л., 1950. 255 с.
14. Юго-Восток европейской части СССР / Под ред. И.П. Герасимова. М., 1971. 459 с.

15. Почвы СССР / Т.В. Афанасьева, В.И. Василенко, Т.В. Терешина, Б.В. Шеремет; Отв. ред. Г.В. Добровольский. М., 1979. 380 с.
16. Быков Н.И. Агрогидрологический режим почв Среднего Поволжья. Л., 1967. 181 с.
17. Гедройц К.К. Солонцы, их происхождение, свойства и мелиорация. Л., 1928. 76 с.

УДК 504.05:556.53(470.44)

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РЕЧНОЙ ВОДЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ Р. БОЛЬШОЙ ИРГИЗ СОЕДИНЕНИЯМИ МАРГАНЦА



С.Ю. Доронин, В.З. Макаров<sup>1</sup>, Р.К. Чернова, А.Н. Чумаченко<sup>2</sup>, В.А. Данилов<sup>2</sup>, А.В. Федоров<sup>3</sup>, Н.А. Юрасов

Саратовский государственный университет,  
кафедра аналитической химии,

<sup>1</sup> кафедра физической географии,

<sup>2</sup> кафедра геоморфологии и геоэкологии,

E-mail: geogr@sgu.ru

<sup>3</sup> лаборатория геоинформации и тематического картографирования Научно-образовательного внедренческого центра геоинформационных технологий

E-mail: gis@sgu.ru

В статье на основе полевых исследований, проведенных в августе 2009 г., рассмотрена проблема загрязнения марганцем вод р. Большой Иргиз в Саратовской и Самарской областях, а также на водозаборе г. Пугачёва. Приведены результаты химико-аналитических работ о качестве речной воды в русле, старицах, прудах и водохранилищах Большого Иргиза, а также на городском водозаборе и водопроводных сетях. Предложено объяснение периодического (сезонного) превышения ПДК речных вод по марганцу маловодьем реки и процессами эвтрофикации в ней.

**Ключевые слова:** гидрология, гидрохимия, геоэкология, Саратовское Заволжье, р. Большой Иргиз, загрязнение вод марганцем.

### The Analysis and Estimation of Impurity of River Water and Ground Adjournalment of the River of Bolshoy Irgiz by Manganese Connections

S.Yu. Doronin, V.Z. Makarov, R.K. Chernova,  
A.N. Chumachenko, V.A. Danilov, A.V. Fedorov,  
N.A. Yurasov

In article on the basis of field researches August, 2009. The problem of pollution by manganese of waters of the Bolshoy Irgiz river in the Saratov and Samara areas, and also on a water fence of Pugachev is considered. Results of chemical-analytical works about quality of river water in a channel, flood-plain lakes, ponds and water basins of Bolshoy Irgiza, and also on a city water fence and water supply systems are resulted. The explanation of periodic (seasonal) excess of maximum concentration limit of river waters on manganese low water the rivers and processes eutrophication in it is offered.

**Key words:** hydrology, hydrochemistry, geoecology, Saratov Zavolzhie, Bolshoy Irgiz river, pollution of waters by manganese.

### Введение

Как известно, Саратовская область расположена в семиаридной и аридной зонах умеренного пояса, на юго-востоке Русской равнины. Засушливость климата отчетливо нарастает с северо-запада на юго-восток. Заволжская часть области находится в умеренно-засушливой и засушливой зонах увлажнения [1].

В Саратовском Заволжье имеются несколько средних и десятки мелких речек, которые, как правило, пересыхают в летнюю межень. Для того чтобы сохранить талые воды, а именно они и являются главным источником водоснабжения в летне-осенний период, в степном и полупустынном Заволжье построено множество прудов и водохранилищ в балках и речных долинах. Однако в последние несколько лет в Саратовском Заволжье наблюдается маловодье. Весенние паводки на реках слабо выражены или отсутствуют вообще. Поэтому водохранилища и пруды должным образом не наполняются и в летнюю жару, небольшие пруды почти высыхают, а водохранилища резко снижают уровень. Ввиду недостатка воды весной, волна половодья не промывает русла рек от накопившихся иловых масс, в водохранилищах и прудах активизируются процессы эвтрофикации.

Указанный комплекс факторов и гидробиологических процессов приводит к резкому ухудшению качества поверхностных вод, делает их непригодными для питьевого потребления. Села и города Саратовского Заволжья летом и ранней осенью остаются без достаточного количества питьевой воды – возникают чрезвычайные ситуации с водоснабжением десятков тысяч человек.

Такой чрезвычайный случай произошел в конце лета – начале осени 2009 г. в Пугачёвском районе Саратовской области, когда в р. Большой Иргиз, на водозаборных сооружениях г. Пугачёва, в городском водопроводе были обнаружены