



## Эволюция технологии земледелия как фактор становления и развития средневековых городов Южного Казахстана и Семиречья

Николай М. Зиняков<sup>а, @</sup>

<sup>а</sup> Кемеровский государственный университет, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6

<sup>@</sup> nmzinyakov@rambler.ru

Поступила в редакцию 20.09.2018. Принята к печати 04.04.2019.

**Аннотация:** Рассматривается развитие технологии земледелия на всех этапах работ годового сельскохозяйственного цикла как фактор, обусловивший формирование средневековых городов Казахстана. Согласно данным археологических источников, население изучаемой территории с середины I тыс. до н. э. до конца I тыс. н. э. переживало аграрную революцию, связанную с переходом к мотыжному, а затем к пашенному земледелию, в значительной степени определивших характер социально-экономических процессов в регионе. Исследования показали, что прогрессивное развитие технологии земледелия привело к значительному росту производительности труда земледельцев на основных этапах сельскохозяйственных работ, включая выращивание, переработку и хранение продуктов полеводства. Основу производства продукции растениеводства, овощеводства, виноградарства и плодоводства составляло поливное земледелие. Возделывание культурных растений на неполивных землях было возможно лишь в отдельных предгорных зонах, где выпадало достаточное количество осадков. Рост производительности в сельскохозяйственной отрасли сельского хозяйства имел определенные экономические и социальные последствия. В экономической сфере происходило расширение посевных площадей и увеличение объемов производимой зерновой продукции, необходимой для пропитания растущего городского населения. В социальном плане это повлияло на увеличение численности и плотности населения, укрупнение размеров оседлых поселений, освобождение части населения от сельскохозяйственных работ, перемещение рабочей силы в ремесленную и торговую сферы, концентрацию массы людей в крупных населенных пунктах, разраставшихся до размеров мелких, средних и крупных городов с новой, постепенно формирующейся социальной структурой и новыми экономическими связями населения.

**Ключевые слова:** аграрная революция, культурные растения, производительность труда, фактор влияния

**Для цитирования:** Зиняков Н. М. Эволюция технологии земледелия как фактор становления и развития средневековых городов Южного Казахстана и Семиречья // Вестник Кемеровского государственного университета. 2019. Т. 21. № 3. С. 606–613. DOI: <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2019-21-3-606-613>

### Введение

Научный интерес к истории средневековых городов на территории Казахстана возник во второй половине XIX в. после публикаций П. И. Лерха [1] и В. В. Бартольда [2] о результатах исследовательских поездок в Туркестанский край и Среднюю Азию. К настоящему времени написано и опубликовано значительное количество крупных монографических работ, отдельных статей, докторских и кандидатских диссертаций. Окончательное оформление историографии истории средневекового города Казахстана произошло во второй половине XX в. Важный вклад в изучение рассматриваемого феномена внесли Е. И. Агеева, К. А. Акишев, К. М. Байпаков, Б. А. Байтанаев, Л. Б. Ерзакович, Н. М. Зиняков, Т. В. Савельева, Е. А. Смагулов, Т. Н. Сенигова. В опубликованных работах рассматриваются актуальные проблемы и исторические закономерности возникновения и развития городской культуры средневеко-

вого Казахстана, динамика и этапы развития урбанизационных процессов в регионе, локализация и топография средневековых городов, состояние их материальной и духовной культуры, взаимодействие города и степи, развитие городской застройки и архитектуры, хозяйственные занятия населения, демография городов, влияние согдийской колонизации и взаимодействие тюрок и согдийцев.

Целью данной статьи является изучение развития технологии земледелия как важнейшего фактора, обусловившего формирование средневековых городов Казахстана. Согласно современным исследованиям, в эпоху раннего и зрелого средневековья наиболее активно процессы урбанизации протекали в районах Южного Казахстана, юго-западного и северо-восточного Семиречья. В отдельных районах урбанизационные процессы имели некоторую специфику [3, с. 183], но в целом были подвержены общим закономерностям.

### Аграрная производственная революция

Важнейшим условием образования и функционирования средневекового города было обеспечение его продуктами питания, прежде всего хлебом. Основой производства продуктов питания выступало земледелие, включавшее в себя растениеводство, овощеводство, виноградарство и плодоводство. Система приемов возделывания сельскохозяйственных культур составляет технологию земледелия. Под технологией земледелия понимается совокупность операций и способов деятельности по организации земельной территории, обработке почвы и семян, посеву и уборке культур, борьбе с сорняками, складированию, переработке и хранению урожая. В аридных зонах к тому же важнейшее значение имело развитие искусственного орошения полей. По данным археологических источников, население изучаемой территории в период с середины I тыс. до н. э. до конца I тыс. н. э. переживало аграрную производственную революцию, связанную с переходом к оседлому земледелию и скотоводству. В соответствии с концепцией Л. Е. Гринина относительно роли производительных сил в мировом историческом процессе, изложенной в ряде его работ [4; 5] и поддерживаемой автором данной статьи, все известные технологические революции проходили в два качественно различных этапа. При этом сами этапы или фазы развития могли быть разделены во времени достаточно длительным перерывом (интерциклом), за время которого происходило распространение технологических достижений на новые территории и сектора [4, с. 75–138].

Исходя из этого, начальной фазой аграрной революции можно рассматривать процесс перехода производителей к оседлому примитивному ручному (мотыжному) земледелию и скотоводству. Свидетельства существования этого явления мы находим в археологических материалах сакусуньских поселений [6, с. 117–118]. О занятиях населения мотыжным земледелием говорят и материалы поселения Даулетбай-тобе (III–V вв. н. э.) отарско-каратауской культуры на южных склонах Каратау [7, с. 102–103]. В южном Казахстане в ходе раскопок домов джетыясарской культуры в низовьях реки Сырдарья также выявлены хозяйственные ямы, заполненные просом и ячменем [8, с. 202].

Вторая, завершающая, фаза аграрной революции происходила во второй половине I тыс. н. э. и была связана с появлением плуга с железным лемехом и использованием тягловых животных. Без сомнения, это было крупное техническое достижение. Как известно, введение пахотных орудий увеличивало производительность труда земледельца при рыхлении земли до 75 раз [5, с. 71]. Как выглядело пахотное орудие того времени и какова была его конструкция, можно судить по археологической находке, сделанной в Чуйской долине во время раскопок буддийского храма,

датированной VIII в. н. э. [9, с. 202, рис. 37]. О производительности труда крестьянина, обрабатывающего землю таким плугом (омочем), говорят этнографические материалы Средней Азии: за один рабочий день земледелец мог вспахать в среднем около 1 танапа (1,6 га) земли, иногда – до 2 танапов [10, с. 84].

Важным техническим достижением рассматриваемой эпохи было использование железа и стали в изготовлении орудий земледельческого труда. Существенно повлияло на развитие земледелия внедрение железного кетменя, заменившего каменную мотыгу. Пластины кетменя найдены в ходе раскопок Пенджикента [11, с. 74]. Полностью сохранившийся железный кетмень обнаружен при раскопках Тали-Барзу (Афрасиаб) в комплексе конца VIII в. [12, с. 137]. Достижением технологии средневекового земледелия стало применение для уборки урожая зерновых культур железных серпов, заменивших бронзовые инструменты. Использование стали и упрочняющей закалки в производстве серпов обеспечило высокую эффективность их работы [13, с. 65].

Специфика природных и климатических условий Южного Казахстана и Семиречья обусловила формирование двух различных вариантов завершающей фазы аграрной революции, основывающихся на особенностях поливного и богарного земледелия.

На территории Южного Казахстана в развитии орошаемого земледелия прослеживается несколько этапов. На первом этапе оседлое и полuosедлое население использовало простую схему орошения. В последующем в течение I тыс. н. э. схема орошения совершенствовалась и усложнялась, менялась геометрия оросительной сети, увеличивалась протяженность магистральных каналов. На заключительном этапе в X – начале XIII в. ирригационная техника приобретала классические черты [7, с. 45, 46; 8, с. 206–207; 14, с. 186]. Успехи в развитии ирригации позволяли значительно расширять посевные площади в регионе и получать стабильные урожаи.

### Возделываемые культурные растения

Технология земледелия в северо-восточном Семиречье наиболее полно изучена на территории Талгарского микрорайона. По этой причине полученные здесь материалы являются основными при характеристике земледелия в предгорной зоне Заилийского Алатау. Как уже отмечалось, наличие богарного и примитивного ирригационного мотыжного земледелия в регионе зафиксировано в памятниках усуньского времени. В эпоху Средневековья при возделывании культурных растений на этой территории население использовало как богарное, так и орошаемое земледелие в зависимости от конкретных климатических условий, в которых находилась возделываемая земля. В настоящее время нет

данных, позволяющих судить о соотношении богарного и орошаемого земледелия. Известно, что поливная система базировалась на горных реках посредством возведения головных сооружений и устройства магистральных каналов, один из которых подводил воду к Талгару. Радиоуглеродный анализ артефактов последнего показывает, что проложен он был в VIII в. н. э. [6, с. 123].

Номенклатура возделывавшихся культурных растений на всей изучаемой территории может быть реконструируема на основе археологических находок и данных археоботанических исследований. Суммируя известные данные по культурным растениям на изучаемой территории, приходим к следующему заключению. Основу земледелия населения Южного Казахстана в эпоху Средневековья составляло возделывание проса, пшеницы и ячменя, перерабатываемых впоследствии на крупу и муку. Имеющиеся материалы позволяют предполагать о существовании приоритетов в возделывании злаковых культур на отдельных территориях. Например, наличие небольшого количества зерновок риса в бассейне Арыси дает основание полагать о незначительных масштабах возделывания этой культуры в регионе, что объясняется, видимо, высокой трудоемкостью выращивания риса и спецификой используемых при этом агротехнических приемов [15, с. 212]. С другой стороны, археологические источники показывают выращивание в долине Арыси хлопчатника. К настоящему времени это единственная техническая культура, выращивание которой подтверждено археологическими материалами V–VIII вв. и VII–VIII вв. Определенную долю возделываемых земель занимали пищевые бобовые растения – чечевица, маш, горох, фасоль. Обращают на себя внимание неоднократные находки косточек столового и винного винограда, свидетельствующие о существовании устойчивой культуры виноградарства. Из других культур засвидетельствовано возделывание бахчевых и плодовых деревьев.

В северо-восточном Семиречье наиболее показательные материалы о составе культивируемых растений получены в процессе изучения усуньского поселения Тузусай и городища Талгар, существовавших соответственно в IV в. до н. э. – III в. н. э. и VIII–XIII вв. Палеоботанические пробы из поселения Тузусай показали наличие пшеницы (доминировала), ячменя, проса, винограда, ореховой скорлупы, остатков риса и рисовой шелухи [6, с. 118]. В фитолитических пробах городища Талгар отмечено присутствие проса, ячменя, овса и риса [16, с. 73]. Кроме того, в археоботанических пробах городища Талгар выявлены ячмень двурядный, пшеница мягкая и пшеница карликовая [17, с. 42].

Важное значение в развитии земледелия имела урожайность возделываемых культур. Определенные представления

об урожайности сельскохозяйственных культур можно получить, используя свидетельства арабских географов и этнографических источников Средней Азии XIX в. Так, Ибн-Хаукаль (X в.) в своем сочинении сообщал, не указывая культуры, что в Согде иногда посеяв 1 кафиза (малый кафиз – 23,9 кг; большой кафиз – 45 кг) на богарных землях приносили урожай в 100 кафизов и более [18, с. 18]. О возможной урожайности сельскохозяйственных культур, получаемой в эпоху средневековья, могут свидетельствовать опубликованные статистические данные по Средней Азии, относящиеся ко второй половине XIX в. Урожайность пшеницы на поливных землях составляла в среднем 90–120 пудов (14,4–19,2 ц), на богарных – 30–40 пудов (4,8–6,4 ц), ячменя (на поливных землях) – 100–140 пудов, риса неочищенного – 120–160 пудов [15, с. 212]. Более высокие урожаи бытовали в бассейне р. Тургая: при норме высева на одну десятину 5–8 пудов зерновой пшеницы урожай получали: высший – 150–180 пудов, удовлетворительный – 100 пудов. Проса произрастало 200–230 пудов (высший показатель), в 1866 г. – 150 пудов (удовлетворительный) [19, с. 251].

#### **Развитие технологии сельскохозяйственных работ: устройства для переработки зерна, производительность труда**

Уборка урожая зерновых, судя по археологическим материалам, производилась незазубренными серпами и серповидными ножами. Наиболее ранние находки серпов известны в Кок-Мардане (бассейн Арыси), в слоях V – первой половины VII в. [20, с. 61], на сопредельных территориях – среди археологических находок раннесредневекового Чача и Пенджикента [11, с. 75; 21, с. 86]. В последующее время серпы получили большое распространение. Сжатые зерновые злаки подвергались молотье, с помощью которой зерна отделяли от колосьев. Обмолот зерна завершал годовой сельскохозяйственный цикл работ. Говоря о годовом цикле сельскохозяйственных работ, необходимо отметить, что для успешного ведения сельскохозяйственного хозяйства большое значение имело соблюдение сроков сельскохозяйственных занятий – пахоты, сева, полива, рыхления, созревания культур, уборки урожая и т. п. Для этих целей использовалась система исчисления промежутков времени, основанная на периодичности движения небесных тел: солнца, луны и звезд, т. е. календарь. Энциклопедист А. Р. Бируни, характеризуя календарные системы в работе «Памятники минувших поколений», отмечал наличие календаря в Согде, Хорезме, Мавераннахре в доисламский и исламский период [22, с. 256, 257, 259]. Собранный урожай поступал на дальнейшее хранение, формируя запасы зерна, необходимые для бесперебойного снабжения населения продуктами питания и комплектования посевного фонда.

Необходимым условием сохранения выращенного урожая являлось использование специальных хранилищ. Анализ археологических материалов показывает, что в эпоху средневековья на изучаемой территории в качестве хранилищ зерна использовались зерновые ямы, стенки которых обмазывались глиной или обжигались огнем, а также крупные хумы и закрома, чаще всего находившиеся в специальных помещениях-амбарах.

Для переработки зерна использовали различные устройства, отличавшиеся конструкцией и принципами действия, в том числе ступы, зернотерки и ротационные мельницы, что позволяло получать важнейшие продукты питания – муку и крупы.

Зернотерка являлась простейшим орудием для размала зерна, рассчитанным на переработку небольших объемов сырья. Зернотерки как специализированные орудия для получения муки были типичны для эпохи мотыжного земледелия. Находки зернотерок в археологических памятниках на изучаемой территории достаточно многочисленны. Наиболее характерны они для памятников земледельческо-скотоводческой культуры Южного Казахстана I–IV вв. и V–VII вв. [20, с. 15, 18, 47, 53, 81, 83, 103] и сако-усуньских поселений Семиречья. Производительность труда при работе на зернотерке была невелика. По экспериментальным данным австрийских археологов, на ручной зернотерке можно было смолоть за 1 час от 400 г до 1 кг зерна [23, с. 66]. А по свидетельству Л. П. Потапова, изучавшего шорцев в 20–30-х гг. XX в., на каменной зернотерке длиной 45–55 см и шириной 20–25 см можно было переработать 2–2,5 кг зерна за целый день [24, с. 74].

Переход от зернотерки к ручной мельнице был вызван необходимостью переработки больших объемов зерновой продукции, получаемой вследствие развития пашенного земледелия. Внедрение ручных мельниц намного повышало производительность труда мукомольного дела. По данным Л. П. Потапова, использование ручной мельницы с диаметром жерновов 50 см увеличивало производительность труда в 3–4 раза [24, с. 74]. А по материалам экспериментов австрийских археологов, использовавших кельтскую мельницу, эти показатели колебались от 5 до 12 раз, составляя 5 кг переработанного зерна за 1 час [23, с. 66].

Изучение археологических материалов показывает, что ручные мельницы начали бытовать на территории Нижней Сырдарьи в период IV–VII вв. [25, с. 18], в Оттарском оазисе – в V–VII вв. [20, с. 61]. С VIII–IX вв. они стали достаточно распространенными средствами производства, что доказывается их многочисленностью среди археологических находок. Известны жернова в Таразе и близлежащих городах [26, с. 106].

Дальнейшее развитие земледелия связано с применением водяных мельниц, источником энергии которых были текущие реки. Применение водяных мельниц существенно повышало производительность труда в мукомольном деле и способствовало высвобождению значительного количества трудовых ресурсов.

Производительность водяных мельниц зависела от размера жерновых камней и скорости их вращения. Например, данные по Европейской России XIX в. свидетельствуют, что для водяной мельницы брали жернова диаметром от 50 до 120 см. Указанные размеры вполне сопоставимы с жерновами Пенджикента, Афрасиаба, Ак-Бешима, Тараза, Талгара. Размеры употребляемых жерновов зависели от мощности используемого речного потока. На маловодных реках ставился небольшой бегун и вращался в пределах 60 оборотов в минуту. Более многоводная река могла крутить камень побольше и совершать до 150 оборотов в минуту. В зависимости от этого можно было размолоть от 1 до 4 пудов зерна в час. Отсюда следует, что производительность труда в мукомольном деле с внедрением водяной мельницы могла вырасти от 5 до 12 раз. Одна водяная мельница могла обслуживать до 1000 человек населения [27, с. 100]. В Англии и Франции XI в. одна мельница приходилась на 250 человек [5, с. 90].

Наиболее ранние свидетельства использования водяных мельниц в Средней Азии содержатся в договоре об аренде трех мельниц со всеми каналами, строениями и жерновами, обнаруженном на горе Муг и датированном началом VIII в. [28, с. 320]. Археологическое изучение городов Средней Азии VIII – начала XIII в. показало, что в этот период водяные мельницы давали основную часть товарной муки [11, с. 290]. В качестве археологических свидетельств тому служат жернова из Ак-Бешима (диаметр – 1,5 м) [29, с. 36] и три нижних камня из Талгара (диаметр – 110–113 см, высота – 13 см).

### **Эволюция городов и рост городского населения**

Одним из последствий развития земледелия стал резкий рост населения в изучаемом регионе, повышение плотности поселений и образование зон густонаселенных районов. Кроме того, аграрная революция открыла новые движущие силы развития в виде разделения труда различного уровня: между сельским хозяйством и ремеслом, между ремеслом и торговлей, внутри ремесла и торговли [4, с. 113]. Отделение ремесла от земледелия способствовало концентрации производителей в крупных населенных пунктах. Археологические материалы второй половины I тыс. н. э. – начала XIII в. свидетельствуют о развитии городов – увеличении их численности и расширении занимаемой территории. По данным К. М. Байпакова, в Южном Казахстане и Приаралье

в VII – первой половине IX в. насчитывалось 30 городов, к XIII в. их стало 52 [3, с. 101]. Ярким показателем роста численности городского населения стало расширение городской застройки, особенно в окружных центрах. Скажем, площадь Отрара в VI–IX вв. составляла 20 га, а в IX–XII вв. достигала уже 200 га. Увеличение территории города в соответствующий период характерно для Будухкета, Испиджаба, Куйруктобе, Куик-Мардана и др. Проведенные по методике О. Г. Большакова вычисления городского населения показали, что в городах Южного Казахстана проживало в общей сложности 150–160 тыс. человек, в том числе в крупных, таких как Отрар и Испиджаб, – 16 тыс. и 40 тыс. человек, в средних городах – от 1,5 тыс. до 3 тыс. человек, в небольших городках – до 1,5 тыс. человек [3, с. 179]. В Чуйской долине в VII–VIII вв. насчитывалось 21 городище, из них 6 в настоящее время находятся на территории Казахстана. Подробные демографические расчеты по 19 археологическим объектам произведены К. И. Петровым, с результатами которых солидарен К. М. Байпаков. Согласно опубликованным данным, численность населения городов юго-западного Семиречья, без Таласской долины, составляла 144,825 тыс. человек. При этом население крупных городов достигало 10–21 тыс. человек [3, с. 247–248].

В Таласской долине самым крупным населенным пунктом являлся столичный город Тараз, число жителей которого составляло 10 тыс. человек [30, с. 21]. Помимо этого, в округе располагалось еще 3 крупных города, 9 средних и мелких городков. Население последних колебалось от 1,5 тыс. до 3 тыс. человек [3, с. 203, 246].

В городах Илийской долины численность населения в XI–XII вв. составляла 33–39 тыс. человек. Из них самым крупным городом был Каялык, с населением 10–13 тыс. человек. В Алматы и Талгаре проживало 3,5–4,2 тыс. человек, в Чилике – 4,2–5 тыс. человек, в Дунгене – 4,76–5,6 тыс. человек, в Коктуме – 5,6–6,4 тыс. человек, в Сумбе – 1,87–2,2 тыс. человек [3, с. 298, 299].

Важнейшим условием существования города было обеспечение его хлебом [30, с. 27]. Известно, что в средневековом Хорезме для годового пропитания трех человек требовалось 4–5,5 ц пшеницы [28, с. 229]. Исходя из указанной нормы, на пропитание городского населения Южного Казахстана необходимо было от 200000 ц до 275000 ц зерна пшеницы; городского населения Илийской долины – 44000–60500 ц; жителей Тараза – 13333,3–18333,3 ц.

Имеющиеся данные по объемам потребления зерна позволяют определить необходимые площади возделывания земель в изучаемых регионах. В Южном Казахстане (с населением

150 тыс. человек), если принять среднюю урожайность пшеницы на поливных землях 14,4–19,2 ц, посевная площадь должна была составлять 10416,6–13888,8 га. В Илийской долине (с населением 33 тыс. человек) развивалось богарное и поливное земледелие. Их соотношение нам не известно. Если предположить, что половину потребляемого зерна получали с поливных земель и половину – с богарных земель, то площадь поливных земель должна была составлять от 1145,8 га до 1527,7 га, а богарных земель – от 3437,5 га до 4583,3 га. В Таласской долине для снабжения хлебом десяти тысячного столичного города Тараза необходимо было возделывать 694,4–925,9 га орошаемых земель.

### Заключение

Таким образом, проведенные исследования показывают, что прогрессивное развитие технологии земледелия на всех этапах годового цикла сельскохозяйственных работ, выразившееся в переходе от мотыжного к пашенному земледелию, с использованием упряжных животных, искусственного орошения, эффективных орудий из железа и железоуглеродистых сплавов, механизмов в виде ротационных ручных и водяных мельниц, а также комплекса мероприятий, приспособлений и сооружений, направленных на сохранение урожая сельскохозяйственных культур, привело к значительному росту производительности труда и объемов производства сельскохозяйственной продукции. Наиболее значимые успехи в увеличении производительности труда земледельцев были достигнуты в процессе перехода к плужному земледелию – до 75 раз. Использование интенсивного искусственного орошения повышало урожайность зерновых культур в 3–4 раза (вместе с возможностью получать стабильные урожаи), а в некоторых районах в 3–6 раз. Внедрение ручной мельницы увеличивало производительность труда в 3–12 раз; применение водяной мельницы – еще в 5–12 раз.

Повышение производительности труда в земледельческой отрасли имело экономические последствия – расширение посевных площадей и возрастание объемов получаемой зерновой продукции, необходимой для пропитания численно прогрессирующего городского населения. В социальной сфере все это вело к увеличению численности и плотности населения, укрупнению оседлых поселений, освобождению части населения от сельскохозяйственных работ, развитию специфических городских занятий, формированию новой социальной структуры и новых экономических взаимоотношений обитателей.

## Литература

1. Лерх П. И. Археологическая поездка в Туркестанский край в 1867 году. СПб.: Типография Императорской Академии наук, 1870. 39 с.
2. Бартольд В. В. Отчет о поездке в Среднюю Азию с научной целью. 1893–1894 гг. СПб.: Типография Императорской Академии наук, 1897. 198 с.
3. Байпаков К. М. Древняя и средневековая урбанизация Казахстана (по материалам исследований Южно-Казахстанской комплексной археологической экспедиции). Книга II. Урбанизация Казахстана в IX – начале XIII в. Алматы: Хикари, 2013. 517 с.
4. Гринин Л. Е. Производительные силы и исторический процесс. Волгоград: Учитель, 2003. 307 с.
5. Гринин Л. Е., Гринин А. Л. От рубил до нанороботов. Мир на пути самоуправляемых систем (История технологий и описание их будущего). М.: Учитель, 2015. 424 с.
6. Байпаков К. М., Савельева Т. В., Чанг К. Средневековые города и поселения северо-восточного Жетысу. Алматы, 2005. 187 с.
7. Грошев В. А. Ирригация Южного Казахстана в средние века. Алма-Ата: Наука, 1985. 148 с.
8. Андрианов Б. В. Древние оросительные системы Приаралья. М.: Наука, 1969. 253 с.
9. Кызласов Л. Р. Археологические исследования на городище Ак-Бешим в 1953–1954 гг. // Труды Киргизской археолого-этнографической экспедиции. М.: Изд-во АН СССР, 1959. Т. II. С. 155–241.
10. Узбеки / под ред. З. Х. Арифхановой. М.: Наука, 2011. 688 с.
11. Беленицкий А. М., Бентович И. Б., Большаков О. Г. Средневековый город Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 393 с.
12. Тереножкин А. И. Раскопки на городище Афрасиаб // КСИИМК. М.: Изд-во АН СССР, 1951. Вып. 36. С. 136–140.
13. Зиняков Н. М., Савельева Т. В., Воякин Д. А. Кузнечные и чугунные изделия средневекового Тальхира. Саарбрюккен: Lambert Academic Publishing, 2013. 480 с.
14. Грошев В. А. Новые данные об оросительных системах Отрарского оазиса // Древности Отрара и Отрарского оазиса, Казахстана и Евразии. Алматы, 2012. С. 181–187.
15. Народы Средней Азии и Казахстана. Этнографические очерки / под ред. С. П. Толстова. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 1. 739 с.
16. Гольева А. А. Фитолиты и их информационная роль в изучении природных археологических объектов. М.; Сыктывкар; Элиста, 2001. 120 с.
17. Баштанник С. В. Земледельческая культура Южного Казахстана. Кемерово: КемГУКИ, 2007. 127 с.
18. Махмудов Н. Земледелие и аграрные отношения в Средней Азии в XIV–XV вв. Душанбе: Дониш, 1966. 128 с.
19. Сейдалин Т. К. О развитии хлебопашества по бассейну реки Тургая // Записки Оренбургского ИРГО. Казань, 1870. Вып. 1. С. 234–257.
20. Байпаков К. М., Подушкин А. Н. Памятники земледельческо-скотоводческой культуры Южного Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1989. 158 с.
21. Средняя Азия и Дальний Восток в эпоху средневековья. Средняя Азия в раннем средневековье / под ред. Г. А. Брыкиной. М.: Наука, 1999. 378 с.
22. Бируни А. Р. Избранные произведения. Т. 1. Памятники минувших поколений. Ташкент: Изд-во АН Узбекской ССР, 1957. 515 с.
23. Малинова Р., Малина Я. Прыжок в прошлое. Эксперимент раскрывает тайны древних эпох. М.: Мысль, 1988. 271 с.
24. Потапов А. П. Очерки по истории Шории. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 260 с. (Труды Института востоковедения. Т. 15.)
25. Толстов С. П. Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция АН СССР (1945–1958 гг.) // Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 1. С. 7–46.
26. Сенигова Т. Н. Средневековый Тараз. Алма-Ата: Наука, 1972. 219 с.
27. Гаршенин В. Водяная мельница не забыта // Наука и жизнь. 1984. № 7. С. 97–100.
28. Гафуров Б. Г. Таджики. Древнейшая, древняя и средневековая история. Душанбе: Ирфон, 1989. Кн. 1. 378 с.
29. Литвинский Б. А. Орудия труда и утварь из могильников Западной Ферганы. М.: Наука, 1978. Вып. IV. 216 с.
30. Большаков О. Г. Город Средней Азии в конце VIII – начале XIII вв.: автореф. дис. ... д-ра ист. наук. М., 1974. 48 с.

## Development of Farming Technology as a Factor in the Formation of Cities in Southern Kazakhstan and the Semirechie

Nikolai M. Zinyakov<sup>a, @</sup>

<sup>a</sup> Kemerovo State University, 6, Krasnaya St., Kemerovo, Russia, 650000

@ nmzinyakov@rambler.ru

Received 20.09.2018. Accepted 04.04.2019.

**Abstract:** The paper features the development of agricultural technology at all stages of the annual agricultural cycle as a factor that led to the formation of medieval cities of Kazakhstan. According to archaeological sources, the population of the area under study experienced an agrarian revolution from the middle of the first Millennium BC to the end of the first Millennium AD. The agrarian revolution was associated with the transition to hoe and then to arable farming. It largely determined the nature of socio-economic processes in the region. The progressive development of agricultural technology led to a significant increase in productivity, including the stages of cultivation, processing, and storage. Irrigated agriculture was the basis of crop, vegetable, and fruit farming, as well as viticulture. Cultivation on non-irrigated lands was possible only on some foothills with sufficient rainfall. Productivity growth in the agricultural sector had some economic and social consequences. In the economic sphere, an increase in acreage and volume of grain production helped to feed the growing urban population. In social terms, this fact had a positive effect on the number and density of the population, as well as on the consolidation of settlements. As a result, people concentrated in large settlements, which gradually turned into small, medium, and large cities with a new social structure and new economic ties.

**Keywords:** agrarian revolution, cultivated plants, labor productivity, factor of influence

**For citation:** Zinyakov N. M. Development of Farming Technology as a Factor in the Formation of Cities in Southern Kazakhstan and the Semirechie. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, 21(3): 606–613. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2019-21-3-606-613>

### References

1. Lerkh P. I. *Archaeological trip to Turkestan in 1867*. Saint-Petersburg: Tipografia Imperatorskoi Akademii nauk, 1870, 39. (In Russ.)
2. Bartold V. V. *Report on a trip to Central Asia for a scientific purpose. 1893–1894*. Saint-Petersburg: Tipografia Imperatorskoi Akademii nauk, 1897, 198. (In Russ.)
3. Baipakov K. M. *Ancient and medieval urbanization of Kazakhstan (based on research from the South Kazakhstan Integrated Archaeological Expedition). Book II. Urbanization of Kazakhstan in the 9th – early 13th century*. Almaty: Khikari, 2013, 517. (In Russ.)
4. Grinin L. E. *Productive forces and the historical process*. Volgograd: Uchitel, 2003, 307. (In Russ.)
5. Grinin L. E., Grinin A. L. *From stone axes to nanorobots. The world on the path to self-governing systems (History of technologies and a description of their future)*. Moscow: Uchitel, 2015, 424. (In Russ.)
6. Baipakov K. M., Saveleva T. V., Chang K. *Medieval cities and settlements of northeast Zhetysu*. Almaty, 2005, 187. (In Russ.)
7. Groshev V. A. *Irrigation of South Kazakhstan in the Middle Ages*. Alma-Ata: Nauka, 1985, 148. (In Russ.)
8. Andrianov B. V. *Ancient irrigation systems of the Aral Sea region*. Moscow: Nauka, 1969, 253. (In Russ.)
9. Kyzlasov L. R. *Archaeological research on the site of Ak-Beshim in 1953–1954. Proceedings of the Kyrgyz archaeological and ethnographic expedition*. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1959, vol. II, 155–241. (In Russ.)
10. *Uzbeks*, ed. Arifkhanova Z. Kh. Moscow: Nauka, 2011, 688. (In Russ.)
11. Belenitskii A. M., Bentovich I. B., Bolshakov O. G. *The medieval city of Central Asia*. Leningrad: Nauka, 1973, 393. (In Russ.)
12. Terenozhkin A. I. *Excavations at Afrasiab. Summary records of reports and field studies of the Institute of the History of Material Culture*. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1951, iss. 36, 136–140. (In Russ.)
13. Zinyakov N. M., Saveleva T. V., Voiakin D. A. *Forge and cast iron products of medieval Tahir*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013, 480. (In Russ.)

14. Groshev V. A. New data on the irrigation systems of the Otrar oasis. *Antiquities of Otrar and Otrar oasis, Kazakhstan and Eurasia*. Almaty, 2012, 181–187. (In Russ.)
15. *The peoples of Central Asia and Kazakhstan. Ethnographic essays*, ed. Tolstov S. P. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1962, vol. 1, 739. (In Russ.)
16. Goleva A. A. *Phytoliths and their informational role in the study of natural archaeological sites*. Moscow, Syktyvkar, Elista, 2001, 120. (In Russ.)
17. Bashtannik S. V. *Agricultural culture of South Kazakhstan*. Kemerovo: KemGUKI, 2007, 127. (In Russ.)
18. Makhmudov N. *Agriculture and agrarian relations in Central Asia in the XIV–XV centuries*. Dushanbe: Donish, 1966, 128. (In Russ.)
19. Seidalin T. K. On the development of tillage in the Turgay river basin. *Notes of the Orenburg Imperial Russian Geographical Society*. Kazan, 1870, iss. 1, 234–257. (In Russ.)
20. Baipakov K. M., Podushkin A. N. *Monuments of agricultural and cattle breeding culture of South Kazakhstan*. Alma-Ata: Nauka, 1989, 158. (In Russ.)
21. *Central Asia and the Far East in the Middle Ages. Central Asia in the early Middle Ages*, ed. Brikina G. A. Moscow: Nauka, 1999, 378. (In Russ.)
22. Biruni A. R. *Selected works. Vol. 1. Monuments of past generations*. Tashkent: Izd-vo AN Uzbekskoi SSR, 1957, 515. (In Russ.)
23. Malinova R., Malina Ja. *Leap into the past. An experiment reveals the secrets of ancient eras*. Moscow: Mysl, 1988, 271. (In Russ.)
24. Potapov L. P. *Essays on the history of Shoria*. Moscow-Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1936, 260. (In Russ.)
25. Tolstov S. P. The Khorezm archaeological and ethnographic expedition of the USSR Academy of Sciences (1945–1958). *Proceedings of the Khorezm archaeological and ethnographic expedition*. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1952, vol. 1, 7–46. (In Russ.)
26. Senigova T. N. *Medieval Taraz*. Alma-Ata: Nauka, 1972, 219. (In Russ.)
27. Garshenin V. Water mill not forgotten. *Nauka i zhizn*, 1984, (7): 97–100. (In Russ.)
28. Gafurov B. G. *Tajiks. Primordial, ancient and medieval history*. Dushanbe: Irfon, 1989, book 1, 378. (In Russ.)
29. Litvinskii B. A. *Tools and utensils from the cemeteries of Western Ferghana*. Moscow: Nauka, 1978, iss. IV, 216. (In Russ.)
30. Bolshakov O. G. *The city of Central Asia in the late VIII – early XIII centuries*. Dr. Histor. Sci. Diss. Abstr. Moscow, 1974, 48. (In Russ.)